

---

# APLICAÇÃO DO CICLO PDCA PARA SOLUÇÕES DE PROBLEMAS (MASP) NO SETOR DE EMBALAGEM: ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS

**Gleison Hidalgo Martins**

Graduado em Administração de Empresa em Gestão Industrial  
Especialização em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Paraná - UFPR  
[gleisonhidalgo@gmail.com](mailto:gleisonhidalgo@gmail.com)

**Sonia Ferreira Martins**

Graduada em Licenciatura em Educação  
[sonialincy@yahoo.com.br](mailto:sonialincy@yahoo.com.br)

**Renata Lincy Ferreira**

Graduanda em Administração  
[renatalincy@yahoo.com.br](mailto:renatalincy@yahoo.com.br)

## RESUMO

A pesquisa realizada na “Indústria de Embalagens” trata-se de um estudo de caso, método de pesquisa que investiga em profundidade o problema, no qual os limites entre os fenômenos e os contextos não são evidenciados. Para entender melhor sobre as lacunas entre os fenômenos (problemas encontrados) e o contexto (práticas, as quais deveriam ser realizadas), aplicou-se o ciclo de Shewhart ou ciclo de Deming, a ferramenta mais conhecida como ciclo do PDCA para soluções de problemas. Pode-se analisar as sete etapas de implementação e entender as diferenças entre os fenômenos e o contexto para aplicar ações de contramedidas e eliminar as fontes geradoras das desigualdades. Os resultados apresentados foram bastante satisfatórios e positivos, pois houve redução no excesso de horas de retrabalho, melhorias nas práticas do processo e a criação de um indicador de desempenho para controle do problema analisado.

**Palavras-chaves:** Ciclo PDCA. Ciclo MASP. Soluções de Problemas. Indústria de embalagens. Sacos de Papel.

## 1 INTRODUÇÃO

No mundo corporativo no qual a competitividade e a excelência predominam, as empresas buscam alternativas em seus processos com objetivos de reduzir custos, otimizar a produtividade e melhorar os resultados. Neste contexto, algumas organizações utilizam da metodologia conhecida como ciclo do PDCA (Plan, Do, Check, Action ou em português Planejar, Fazer, Verificar, Agir). O ciclo do PDCA é aplicado para melhorar os resultados, facilitar a tomada de decisões e alcançar as metas dentro de um sistema de gestão em qualquer empresa.

O método de análise de soluções de problemas (MASP) é uma ferramenta mais detalhada, na qual utiliza-se do ciclo de Shewhart ou ciclo de Deming oriunda do

ciclo PDCA. O MASP utiliza-se de uma forma sistêmica para realizar ações corretivas e preventivas para eliminar não só os problemas, mas as causas das não conformidades, reduzindo refugos, retrabalhos, os quais possibilitam ganhos nos resultados e na satisfação dos clientes (CARPENETTI, 2012).

A aplicação da metodologia de análise de solução de problemas através do ciclo PDCA limita-se a análise dos dados coletados no setor de embalagem da organização em estudo, transformando estes dados em oportunidades de melhorias para a solução do problema. O setor de embalagem apresenta alto índice de retrabalho na área de embalagem em razão de palete torto, palete com escamas, palete incorreto, plano de paletização equivocado, retrabalho de produtos não conformes, falta de materiais (paletes, caixas), entre outros. Tal atividade de retrabalho é fonte geradora da perda de produção devido ao deslocamento de mão-de-obra para realizar a correção do produto, além do alto custo para realizar o retrabalho.

O objetivo do estudo é reduzir em 50% as horas de retrabalho totalizadas em 11 horas mensais, ou seja, 132 horas/ano. Para tanto, será necessário aplicar a metodologia no setor, realizar as ações para eliminar as fontes geradoras de horas de retrabalho, desenvolver novos procedimentos de trabalho, criar manual com os tipos e formas de empilhamento, desenvolver treinamentos, lições de um ponto (LUP), instruções de trabalho (IT) e solicitar melhorias nos equipamentos.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Embalagens**

Os sacos de papel multifoliados originaram-se na Europa no século XVIII, movidos pela necessidade em aumentar a produtividade e a velocidade de ensacamento do sal. São fabricados em diversos estilos e tamanhos, usados para acondicionamento de vários produtos, tais como: sementes, farinha, produtos químicos, minérios, ração animal, carvão vegetal, produtos alimentícios, e outros (JUDICE, 2006 apud HIDALGO MARTINS, 2012).

#### **2.1.2 Unitização ou paletização das embalagens**

---

Todas as empresas que adotam o sistema de paletização através do uso da movimentação mecânica percebem, em curto prazo, potenciais ganhos prontamente disponíveis para melhorar os resultados da empresa. Após a utilização nos portos como equipamento de movimentação, os paletes passaram a ser na indústria em geral um importante equipamento de movimentação e armazenagem de cargas unitizadas (CARVALHO, 2007). A paletização ou unitização vem a ser a disposição por camadas das embalagens dos produtos formando pilhas, obtendo um volume paralelepipedal, cuja altura é determinada pelo peso e/ou altura. A paletização é feita sobre placas ou estrados, geralmente de madeira chamados de paletes (HORTIBRASIL, 2015). Dentre as muitas vantagens proporcionadas pela paletização, destacam-se:

- Redução drástica nas avarias de produtos;
- Redução no roubo de cargas;
- Agilidade na conferência de mercadorias;
- Padronização de embalagens e equipamentos;
- Aumento da eficiência de carga e descarga;
- Aperfeiçoamento de controle de estoque;
- Otimização de mão-de-obra;
- Agilidade e melhoria do fluxo logístico total.

## 2.2 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA (plan, do, check and action ou em português planejar, fazer, verificar e agir) é um dos mais conhecidos conceitos da gestão da qualidade. Mesmo pessoas leigas costumam conhecer as quatro etapas básicas, que ficaram famosas após ser introduzido no Japão e se disseminado pelo mundo.

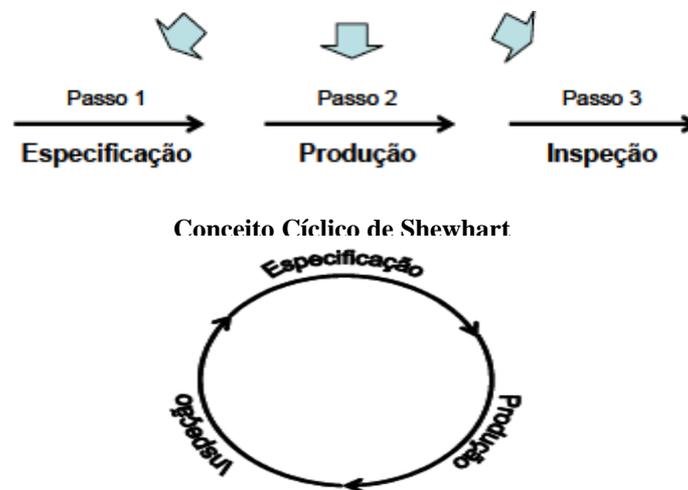
Ishikawa (1986) afirma que no início de século passado, Taylor recomendava a metodologia plan-do-see (planeje, execute e veja) como referência para o planejamento das etapas do processo produtivo, as quais representavam a estrutura de funcionamento das indústrias daquela época.

Shewhart (1939), em sua obra intitulada *Statistical method from the viewpoint of quality control*, propõe que o modelo de produção visto com o um sistema, o qual

representava os mesmos passos da metodologia plan-do-see, visto através de uma linha reta, deveria ser aplicado de forma cíclica. Os métodos são ilustrados pela Figura 1.

Moen e Norman (2009) defendem o ponto de vista de Shewhart. A especificação, a produção e a inspeção correspondem, respectivamente, à formulação de hipóteses, realização de um experimento e teste da hipótese. Os três passos constituíram um processo científico dinâmico de aquisição de conhecimento que evoluiu se tornando conhecido como o ciclo de Shewhart.

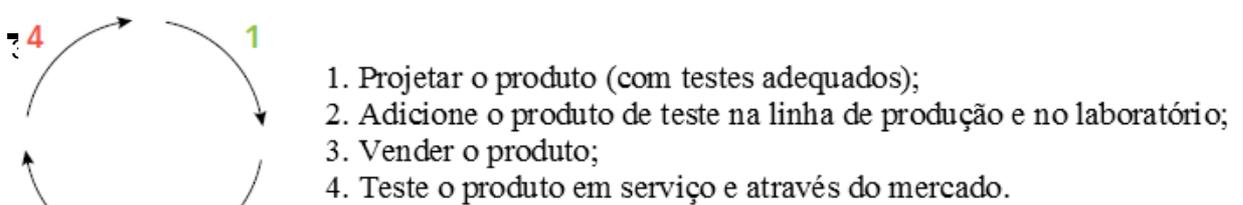
FIGURA 1: CICLO DE SHEWHART



Fonte: Adaptada de Moen e Norman (2009)

Segundo Moen e Norman (2009), alguns anos depois, o ciclo de Shewhart é levado ao Japão, modificado por Deming e apresentado em 1950, no seminário da “União dos Japoneses cientista e Engenheiros (JUSE)”. Conforme Figura 2 a nova versão do ciclo PDCA difundido por (Deming, 1950), salientou a importância da interação constante entre as quatro etapas: concepção, produção, vendas e pesquisa.

FIGURA 2: DEMING WHEEL-1950



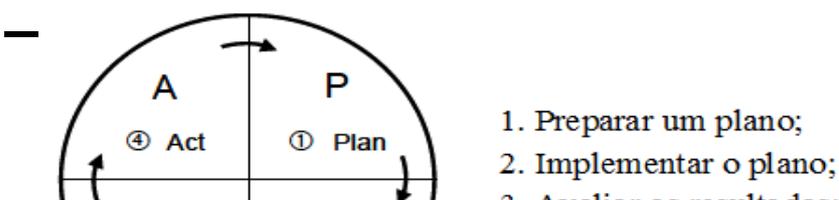
---

Fonte: Moen e Norman (2009)

Moen e Norman (2009) descreve uma curiosa história, que teria sido relatada pelo Dr. Noriaki Kano. Segundo essa versão, Deming teria ensinado aos japoneses que o verdadeiro sentido de *see*, não é apenas ver ou revisar, mas sim tomar uma ação, ou *take action* em inglês. Os japoneses rapidamente incorporaram *action* ao modelo, omitindo *take*. Assim, o modelo adotado no Japão passou a ser o *plan-do-check-action*, o ciclo PDCA conhecido nos dias de hoje.

Para Gomes (2006) o ciclo PDCA prevalece de uma sequência de procedimentos lógicos, baseados em fatos, dados, que objetiva localizar as causas fundamentais de um problema para posteriormente eliminá-lo. Neste ciclo, as ferramentas da qualidade atuarão como ferramentas de coleta, processamento e disposição das informações, permitindo a tomada de decisões confiáveis. Carpenetti (2012) argumenta que o método mais utilizado no processo de melhoria contínua é o ciclo PDCA, ou ciclo de Deming-Shewhart, envolvendo as quatro etapas, conforme Figura 3.

FIGURA 3: DEMING WHEEL-1950



Fonte: Hosotani (1992) apud Oribe (2008)

(Plan - Planejar) em um ciclo completo inclui: identificação do problema; investigação das causas raízes; proposição; e planejamento de soluções.

(Do - Execução) preparação (inclui treinamento) e execução de tarefas de acordo com o planejado.

(Check - Verificação) coleta de dados e comparação de resultados alcançados com a meta planejada.

(Action – Ação corretiva) Atuar sobre os desvios observados para correção e, se necessário, replanejamento das ações do início do ciclo.

### 2.3 O ciclo PDCA para solução de problemas (MASP)

Para Carpenetti (2012) o método de análise de solução de problemas (MASP) é uma versão mais detalhada do método PDCA é ilustrado Figura 4. Para Sugiura e Yamada (1995) apud Carneiro et al (2012) a ferramenta é conhecida como QC Story. No Brasil, esta ferramenta é comumente conhecida como a metodologia de análise de solução de problemas (MASP) e foca em melhorias da qualidade para tornar os processos mais organizados, mais simples e objetivar a compreensão, a abordagem e posteriormente a solução de problemas. Compreendido pela gestão da qualidade, a metodologia MASP é largamente utilizada em conjunto com a metodologia do ciclo PDCA.

Kume (1993) apud Santos (2012) afirma que a metodologia de análise e solução de problemas (MASP) é muito utilizada para solucionar problemas nas empresas que aplicam a melhoria contínua para evitar analisar os problemas sob o ponto de vista dos fatos, levando em consideração as relações das causas e efeitos existentes. Salienta que o desenvolvimento da metodologia segue de forma rápida,

eficaz e lógica aos passos necessários para resoluções de problemas, a partir da identificação do problema e chegando até a solução completa.

FIGURA 4: ETAPAS DO MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÕES DE PROBLEMAS (MASP)

PDCA	Fluxograma	Fase	Objetivo
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e a necessidade de melhoria
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais do problema
	4	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
	?	(Bloqueio foi efetivo)	
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema
	8	Conclusão	Documentar todo o processo para recuperação futura

Fonte: Carpenetti (2012)

## 2.4 Ferramentas da qualidade

Para Hidalgo Martins et al (2013) os métodos e técnicas, também conhecidos como ferramentas da qualidade, no controle de desperdícios ou até mesmo a instituição do uso de indicadores, ajudam a organização a perceber a eficácia dos processos. Já Carpinetti (2012) argumenta que para auxiliar no desenvolvimento destas ações, existe um conjunto de ferramentas conhecidas como “As sete ferramentas da qualidade”, sendo elas:

1. Estratificação;
2. Folha de verificação;
3. Gráfico de Pareto;
4. Diagrama de causa e efeito;
5. Histograma;
6. Diagrama de dispersão;
7. Gráfico de controle.

Além dessas, outras ferramentas da qualidade são bastante difundidas. Por exemplo: 5S, Mapeamento de processo, 5W1H, entre outras.

### **3 METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO**

#### **3.1 Estudo de caso**

A “Indústria de embalagens”, organização selecionada para a pesquisa foi fundada em 1941, no Estado do Paraná, permaneceu no ramo de representação e comercialização de papel até o ano de 1962 e migrou para o ramo industrial no mesmo ano, tendo em vista o crescimento econômico e industrial do Paraná. A empresa possui um portfólio de produtos em vários segmentos, tais como: papel, papelão e sacos multifoliados. Sua matriz esta localizada em Curitiba-PR e as demais filiais nos outros dois estados do sul do País.

#### **3.2 Metodologia de pesquisa**

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi utilizado o método de estudo de caso, caracterizado como uma investigação empírica de fenômenos contemporâneos no contexto real, em especial quando os limites entre fenômenos e o contexto não são evidentes. Para orientar o pesquisador na realização da coleta dos dados e aumentar a confiabilidade da pesquisa, Yin (2010) sugere o protocolo de estudos de caso, no qual deve conter:

- Visão geral do projeto do estudo de caso: os objetivos e patrocínios do projeto, questões do estudo de caso e leituras importantes sobre o tópico a ser investigado;
- Procedimentos de campo: apresentar questões de acesso aos locais do estudo de caso, fontes gerais de informações e advertências de procedimentos;
- Questões do estudo de caso: deve conter as questões específicas para a coleta de dados, planilha para disposição de dados e fontes para responder a cada questão;
- Guia para o relatório do estudo de caso: deve conter um resumo em formato narrativo, especificações e informações bibliográficas.

---

A escolha pelo método de estudo de caso proporciona vantagens por abordar uma visão sistêmica e flexível nos procedimentos de coleta e análise dos dados e para isto as técnicas utilizadas para o estudo da pesquisa foram:

- Embasamento teórico em artigos científicos e livros, os quais forneceram conhecimento técnico para entender a importância dos conceitos e formas;
- Levantamento documental do projeto, fundamentado nos detalhes construtivos do projeto;
- Para elaborar planilhas e gráfico do processo conforme o modelo proposto foram utilizados os *softwares Office Microsoft e WBS Chart Pro*;
- Análise dos dados e resultados da correlação.

A análise da teoria e do estudo de caso objetiva ao leitor a aplicação prática da revisão teórica, segundo os parâmetros definidos para o processo estudado. Isso possibilitou posteriormente a triangulação das fontes de várias evidências permitindo assim a realização de apontamentos positivos e oportunidade de melhoria do processo para a elaboração das conclusões e na obtenção dos resultados.

## **4 ANÁLISE DE DADOS**

A seção 4 mostra a aplicação do ciclo PDCA para solução de problemas, a qual permite a análise dos dados coletados no setor de embalagem da organização em estudo, transformando estes dados em oportunidades de melhorias para a solução do problema. A pesquisa segue conforme metodologia apresentada (*plan-do-check-action* ou planejar-fazer-verificar-agir) e serão identificadas pelas etapas a seguir.

### **4.1 Plan (Planejar)**

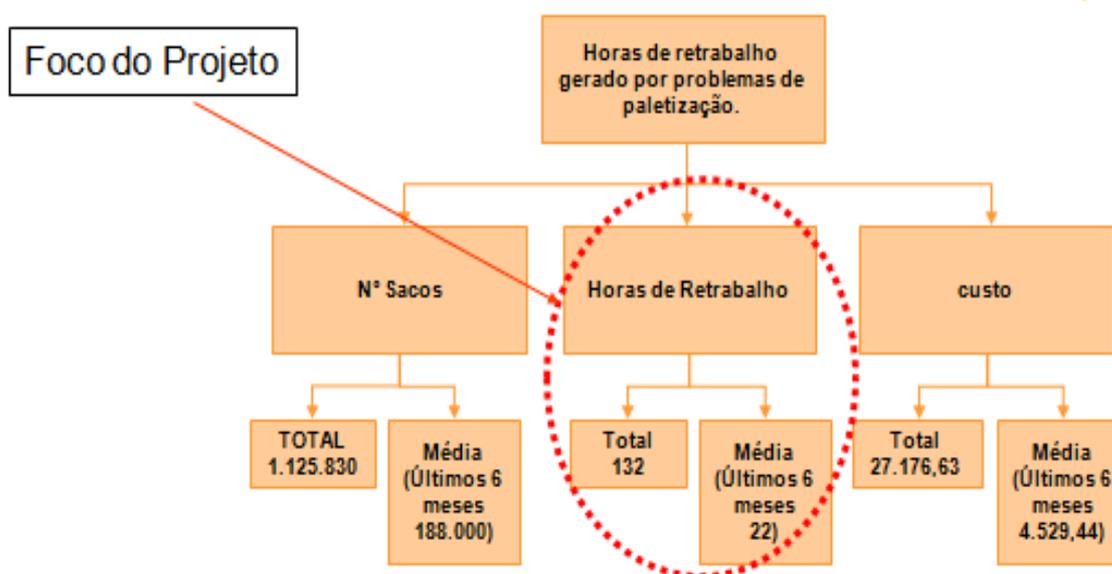
A etapa de Planejar inicia-se com a definição do problema: O setor de embalagem vinha apresentando excesso de horas de retrabalho gerando custos desnecessários e perdas de produtividade na utilização da mão-de-obra do processo produtivo. Desta forma, surgiu a oportunidade de desenvolver um projeto para reduzir

a quantidade de horas de retrabalho envolvendo os setores de produção, desenvolvimento do produto, manutenção, qualidade e almoxarifado.

#### 4.1.1 Caracterização do problema através do 5W1H

A caracterização do problema foi definida após a realização de coleta de dados com retrabalho no setor de embalagens apontados entre os meses de agosto de 2013 e janeiro de 2014 (6 meses). O objetivo foi mensurar a quantidade de embalagens, a quantidade de horas e o custo gerado pela realização do retrabalho, conforme ilustra a Figura 5.

FIGURA 5: DADOS COLETADOS DE RETRABALHO



Foi identificado que foram gastas 132 horas com retrabalho nos últimos 6 meses, ou seja, média mensal de 22 horas entre agosto de 2013 e janeiro de 2014. A estratégia foi na redução da quantidade de horas de retrabalho geradas por problemas de paletização, apresentado pela Figura 5, problema caracterizado por meio do 5W1H, conforme segue:

- ✓ **O quê?** – Horas de retrabalho geradas por problemas de paletização;
- ✓ **Por quê?** – Excesso de horas de retrabalho, gerando custos e perdas de produção em virtude da utilização de mão-de-obra do processo produtivo;

- ✓ **Onde?** – Nas saídas das coladeiras e paletizadoras automáticas;
- ✓ **Quem?** – Operadores e ajudantes de produção;
- ✓ **Quando?** – Aplicam-se aos 3 turnos quando houver disponibilidade, inclusive horas extras;
- ✓ **Como?** – Método de análise de Solução de Problemas (MASP).

#### 4.1.2 Definição do ponto de partida e meta

Com o problema definido e caracterizado, a equipe elaborou o indicador alinhado com o objetivo, o ponto de partida e a meta. Uma referência para o acompanhamento e verificação do desempenho do projeto no decorrer das realizações das atividades, ilustrados pela Figura 6.

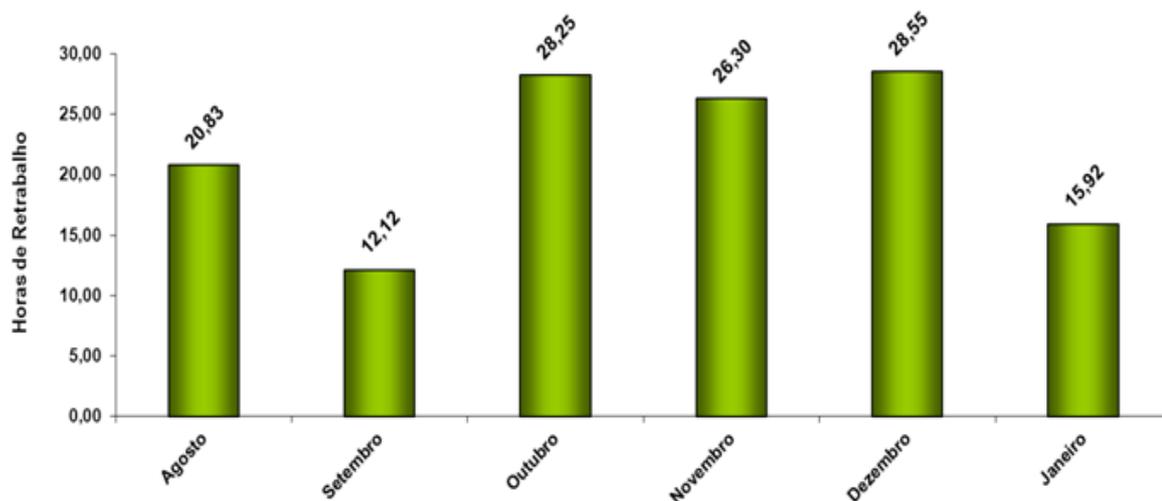
FIGURA 6: PONTO DE PARTIDA E META PROJETO 35

INDICADORES PROJETO 35 – REDUÇÃO DE RETRABALHO NA EMBALAGEM						
DESCRIÇÃO INDICADOR	DESCRIÇÃO INDICADOR	FORMULA	UNIDADE	POLARIDADE	META	GRÁFICO
Nº de Horas	Horas utilizadas para retrabalhos de paletização	Horas de Retrabalho	Horas	↓	11,00	
Nº de Sacos Retrabalhados	Quantidade de sacos retrabalhados por problemas de paletização	Quantidade de sacos Retrabalhados	188000	↓	Acompanhamento	
Retrabalho / Produção	Quantidade de sacos retrabalhados por problemas de paletização por número de sacos produzidos	$\frac{\sum \text{Retrabalho Paletização (Sacos)}}{\sum \text{Produção (Sacos)}}$	0,83	↓	Acompanhamento	

#### 4.1.3 Observação do problema

Para observação do problema, foi necessário levantar informações das quantidades de retrabalhos gerados por problema de paletização, o Gráfico 1 esboça claramente as horas, mês a mês, geradas por retrabalho entre agosto de 2013 e janeiro de 2014.

GRÁFICO 1: HORAS DE RETRABALHO/MÊS - PERÍODO AGOSTO 2013 / JANEIRO DE 2014



#### 4.1.4 Definição e implementação de um sistema de coleta de dados

A empresa já possuía um banco de dados e, para que não houvesse dúvidas em relação às informações dos dados apresentados no Gráfico 2, a equipe refez o formulário de apontamento e elaborou a lição de um ponto (LUP), conforme a Figura 7, e efetuou treinamento com o passo a passo de todos os procedimentos com os 29 funcionários ligados ao processo.

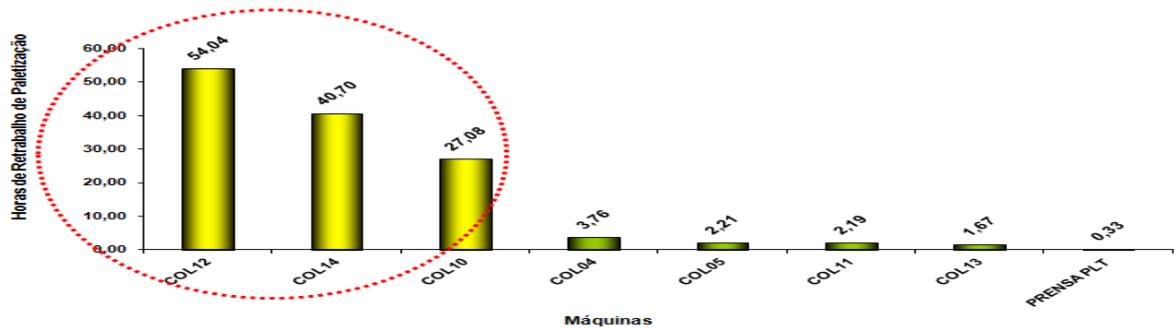
FIGURA 7: LIÇÃO DE UM PONTO

FOR	LUP - Lição de Um Ponto			01/02	
Nº DE REGISTRO			<input type="checkbox"/> CONHECIMENTO BÁSICO	<input checked="" type="checkbox"/> PROBLEMA	<input type="checkbox"/> MELHORIA
TÍTULO	Preenchimento da etiqueta de produtos não conformes.				
MAQUINA	Coladeiras/Embalagem	ELABORADOR	A	DATA ELABORAÇÃO:	18/02/2014
LOCAL APLICAÇÃO	Saídas das Coladeiras	APROVADOR	B	DATA REVISÃO:	-
PILAR:					
<input type="checkbox"/> T&D <input type="checkbox"/> MELHORIA FOCADA <input checked="" type="checkbox"/> QUALIDADE PROGRESSIVA <input type="checkbox"/> MANUTENÇÃO PLANEJADA <input type="checkbox"/> GESTÃO AUTÔNOMA <input type="checkbox"/> D'OLHO <input type="checkbox"/> SEGURANÇA					
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>The form is divided into several sections: 'Etiqueta de Produto Não-Conforme', 'COLADEIRA', 'NÚMERO DA OP', 'LOCAL DA NÃO-CONFORMIDADE', 'DISPOSIÇÃO', and 'TRATAMENTO'. It includes fields for client name, date, machine, shift, operator, and a table for 'NÃO-CONFORMIDADE CONSTATAADA'. There are also fields for 'RETRABALHO' and 'ASSINATURA DO ASSISTENTE DA QUALIDADE'.</p> </div> <div style="width: 35%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: yellow;"><b>TODOS OS CAMPOS DEVEM SER PREENCHIDOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Número da OP do pedido que gerou a não conformidade.</li> <li>2- Nome do cliente que está na OP.</li> <li>3- Máquina, onde fez a não conformidade.</li> <li>4- Data que produziu a não conformidade.</li> <li>5- Turno que produziu a não conformidade.</li> <li>6- 7- Operador e ajudante que identificou a não conformidade.</li> <li>8- Identificar com um X a não conformidade constatada.</li> <li>9- Identificar com um X a disposição do retrabalho.</li> <li>10- Uma breve descrição da disposição.</li> <li>11- Nº da RNCP. Solicitar ao assistente da qualidade.</li> <li>12- Quantidade de embalagens retrabalhadas.</li> <li>13- Quantidade não conforme.</li> <li>14- Quantos operadores e ajudantes usados no retrabalho.</li> <li>15- Tempo total utilizado.</li> <li>16- Nome do operador responsável.</li> <li>17- Turno e data do retrabalho.</li> <li>18- Assinatura do assistente da qualidade.</li> </ol> <p style="text-align: center; background-color: yellow;"><b>OBS: O campo tratamento deve ser preenchido antes de encaminhar para o assistente de qualidade.</b></p> </div> </div>					
APLICÁVEL À:	Operadores de produção	Assistentes de qualidade	Ajudante de produção	Conferentes	

#### 4.1.5 Estratificação dos dados coletados

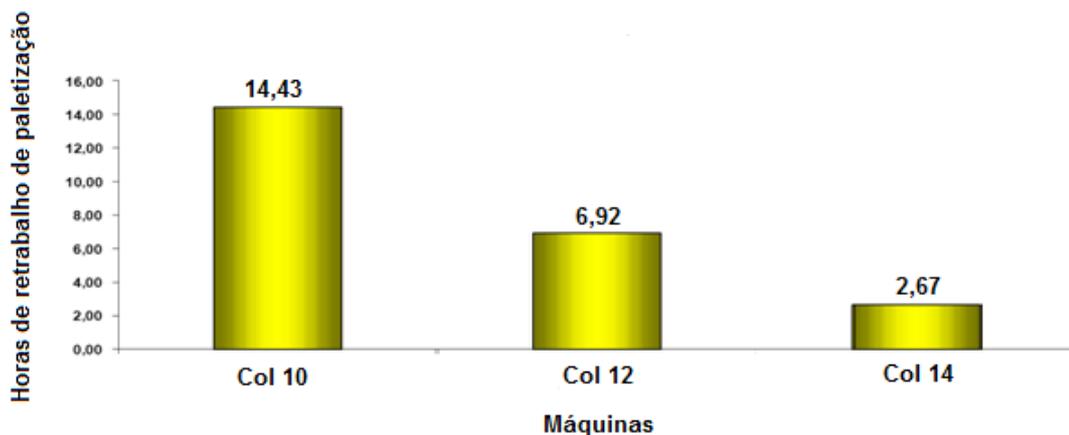
As horas apresentadas no Gráfico 1 contêm valores generalizados de horas de retrabalho por problema de paletização apontadas entre todas as coladeiras e prensas da unidade, o que dificulta uma possível tomada de decisão. Portanto, estas horas de retrabalho foram estratificadas, enquanto que as horas apontadas para cada um dos equipamentos geradores foram classificadas de acordo com o Gráfico 2. Com as horas apontadas e distribuídas a cada um dos equipamentos, a equipe direcionou suas atenções para as coladeiras 12, 14 e 10.

GRÁFICO 2: HORAS DE RETRABALHO/ MÁQUINA - PERÍODO AGOSTO 2013 / JANEIRO DE 2014



Sabe-se que as variações nos fluxos dos processos das organizações são de fatos reais e podem contribuir para seguir em um caminho errôneo na busca pela solução dos problemas. Para confirmar que as estratificações dos dados históricos apresentados no Gráfico 2 estivessem realmente coerentes, realizou-se nova análise na estratificação de dados no mês de Fevereiro de 2014, o que constatou que os equipamentos geradores de problemas eram os mesmos, conforme ilustra o Gráfico 3. Com este resultado, definiu-se em prosseguir com a pesquisa tendo como foco de ação os equipamentos Coladeira 10, coladeira 12 e coladeira 14.

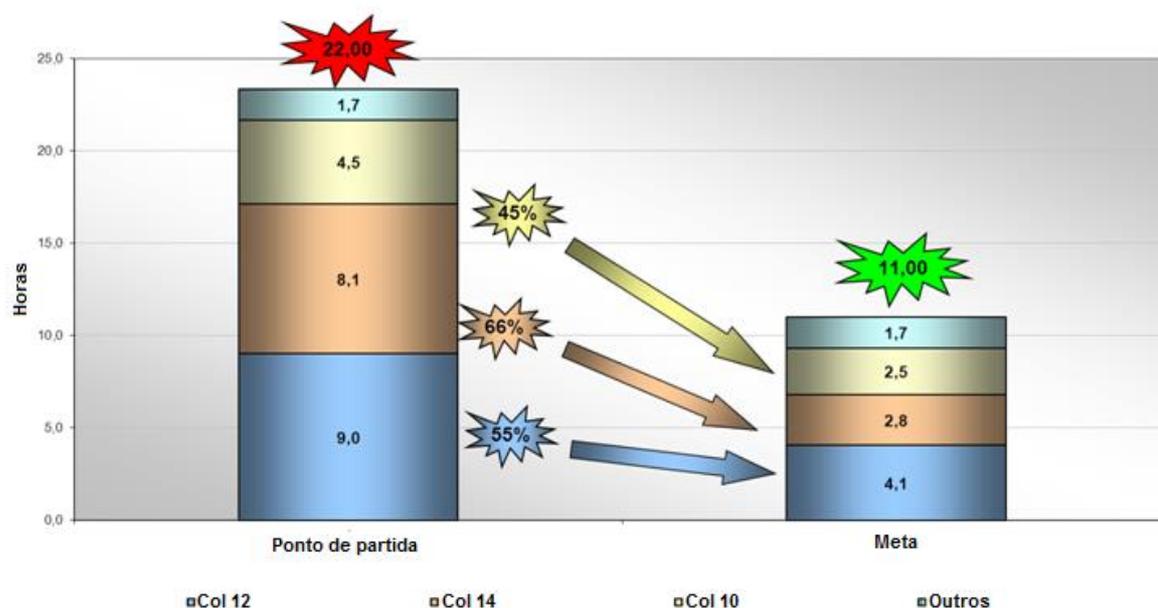
GRÁFICO 3: HORAS DE RETRABALHO/MÁQUINA - PERÍODO FEVEREIRO DE 2014



#### 4.1.6 Definição do foco prioritário de redução das perdas

Para encerrar a etapa de planejamento, obtidos os dados históricos, a sistemática de coleta de dados implementada e os dados históricos estratificados, foi necessário priorizar o foco nas reduções das perdas nos equipamentos geradores de horas de retrabalho. Após a estratificação das 22 horas de retrabalho apresentadas na caracterização do problema por meio do 5W1H, notou-se uma distorção de dados. As coladeiras 12, 14 e 10 apresentaram quantidades diferentes de horas e, para que a meta de 11 horas de retrabalho fosse alcançada, a equipe propôs um ajuste para cada equipamento. As informações podem ser visualizadas através do Gráfico 4.

GRÁFICO 4: PROPOSTA DE REDUÇÃO DE HORAS DE RETRABALHO/MÁQUINA



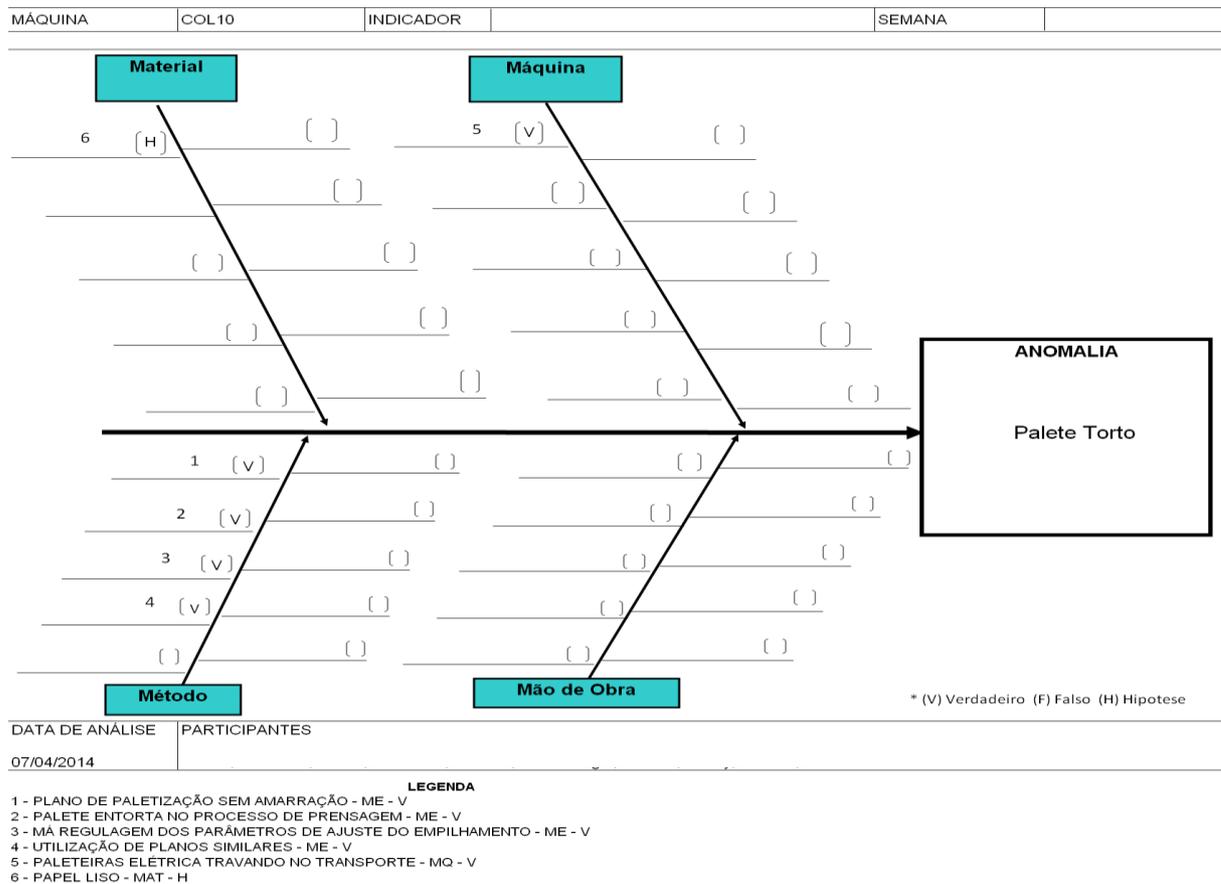
#### 4.1.7 Análise do problema

Para identificar quais os tipos de anomalias (problemas) eram as fontes geradoras de horas de retrabalho realizou-se um *brainstorming*, que apontou 7 tipos de anomalias. As anomalias foram analisadas pelo Diagrama de *Ishikawa* para identificar visualmente e graficamente as causas potenciais do problema 4M's (Método, Máquina, Mão-de-obra, Material) e seus efeitos que impactam diretamente na qualidade do que é produzido. Em seguida, foi feito outro *brainstorming* para cada

uma das anomalias, que identificou pelo método *Gemba* 35 Verdades, 12 Hipóteses e 4 Falsas.

O modelo apresentado pela Figura 8 identifica um dos 7 problemas encontrados representados pelo Diagrama de *Ishikawa* identificado na coladeira 10.

FIGURA 8: ANÁLISE DO PROBLEMA – EXEMPLO DAS CAUSAS POSSÍVEIS (BRAINSTORMING COLADEIRA-10)



#### 4.1.8 Análise das causas raízes (5 PORQUÊS)

Nesta etapa todas as causas encontradas pela análise do diagrama de causa e efeito foram analisadas pela ferramenta (5 PORQUÊS). O método de análise dos (5 PORQUÊS) é usado para mover os sintomas ocorridos anteriormente (as causas dos problemas) e compreender a verdadeira causa raiz de um problema. Foram analisados 7 (5 PORQUÊS) em que se constatou pelo *Gemba* 42 verdades, 3 hipóteses e 7 falsas. O modelo apresentado pela Figura 9 trata-se de um dos 7 (5 PORQUÊS) analisados referente à coladeira 10.

FIGURA 9: MODELO DA ANÁLISE DAS CAUSAS RAÍZES COLADEIRA-10

SEMANA																
ANOMALIA IDENTIFICADA:		COLADEIRA 10														
PARTICIPANTES:																
MBA ANÁLISE FORMANDO	FALTA DE ELÁSTICO NO ROBÔ	V	PNÇAS LISAS	V	PLANO DE PALETIZAÇÃO SEM AMARRAÇÃO	V	PALETERAS ELÉTRICAS TRAVANDO NO TRANSPORTE	V						LEGENDA		
	ERRO NO POSICIONAMENTO DO SENSOR (X E Y)	V	SACOS COM ORELHAS	F	PALETE ENTORTA NO PROCESSO DE PREENSAGEM	V								VERDADEIRO	V	
	FLUXO DE AR NOS PISTÕES DESREGULADO	V	MÁ FORMAÇÃO DO EMPILHAMENTO	V	MÁ REGULAGEM DOS PARÂMETROS DE AJUSTE DO EMPILHAMENTO	V								HIPÓTESE	H	
	PNÇAS DO ROBÔ DESREGULADAS	V	BATEDOR DESALINHADO ANTES DE CHEGAR NA MESA DA PNÇA	V	USO DE PLANO SIMILAR	V								FALSO	F	
5 PQS																
ANOMALIA IDENTIFICADA	POSSÍVEIS CAUSAS (BRAINSTORMING)	POR QUÊ? (P1)	Gêmba	POR QUÊ? (P2)	Gêmba	POR QUÊ? (P3)	Gêmba	POR QUÊ? (P4)	Gêmba	POR QUÊ? (P5)	Gêmba	CAUSA RAZ	4M?	AÇÃO PROPOSTA	#AÇÃO	
PALETE TORTO	PLANO DE PALETIZAÇÃO SEM AMARRAÇÃO	FALTA DE SACOS ENTRE AS CAMADAS	V	FALHA NO DESENVOLVIMENTO DO PLANO	V	NÃO HÁ UM PROCEDIMENTO QUE ESTABELEÇA OS TIPOS DE PLANO DE PALETIZAÇÃO	V					NÃO HÁ UM PROCEDIMENTO QUE ESTABELEÇA OS TIPOS DE PLANO DE PALETIZAÇÃO	ME	ELABORAR MANUAL COM OS TIPOS DE PLANO DE EMPILHAMENTO	1	
						FALTA DE CONHECIMENTO DO PROGRAMADOR	V					FALTA DE CONHECIMENTO DO PROGRAMADOR	ME	TREINAR COLABORADORES DOP	2	
	PALETE ENTORTA NO PROCESSO DE PREENSAGEM	EXCESSO DE ALTURA	V	EXCESSO DE VOLUME NO MAÇO	V	PAPEL ENCRANTADO	H									
				USO DE PAPEL ALTERNATIVO (GRAMATURA MAIOR)	V	FALTA DE PAPEL ESPECÍFICO PARA O ITEM	V	FALHA NO PLANEJAMENTO DE MATERIAS	H							
	MÁ REGULAGEM DOS PARÂMETROS DE AJUSTE DO EMPILHAMENTO	FALTA DE CONHECIMENTO PARA REGULAGEM DOS PARÂMETROS OPERACIONAIS DO ROBÔ	V	FALTA DE PROCEDIMENTO PARA OS COLABORADORES DOS PARÂMETROS DE AJUSTE DO ROBÔ	V	NÚMERO DE CAMADAS PROGRAMADAS EXCEDEU A ALTURA MÁXIMA	V	FALHA NA PROGRAMAÇÃO DE QUANTIDADE DE SACOS POR PALETE (DOP)	V	POR FALTA DE UM PADRÃO É USADO O HISTÓRICO DE PROJETOS SIMILARES	V	FALTA DE UM PADRÃO É USADO O HISTÓRICO DE OUTROS PROJETOS SIMILARES	ME	ELABORAR UM PADRÃO ATRAVÉS DA TABCALC	3	
						FALTA DE PROCEDIMENTO PARA OS OPERADORES E AJUDANTES NO AJUSTE DOS PARÂMETROS DO ROBÔ	V				FALTA DE PROCEDIMENTO PARA OS OPERADORES E AJUDANTES NO AJUSTE DOS PARÂMETROS DO ROBÔ	ME	ELABORAR PROCEDIMENTO COM OS PARÂMETROS DE AJUSTE DO ROBÔ	4		
	USO DE PLANO SIMILAR	POR FALTA DE PLANO DE EMPILHAMENTO	V	DOP NÃO CADASTROU O PLANO DE EMPILHAMENTO	V	PORQUE O PROJETISTA ESQUECEU	V	NÃO METODOLOGIA PARA VERIFICAÇÃO DE CADASTROS	V			FALTA METODO PARA VERIFICAÇÃO DE PLANO DE POSICIONAMENTO	ME	ELABORAR METODO DE VERIFICAÇÃO DE PLANO DE POSICIONAMENTO	5	
NÃO FOCANDO O ROTEIRO DO ITEM PARA INVERSÃO DE LINHA				V	PCP REALIZA A INVERSÃO DE LINHA SEM CONSULTAR O DOP	V				PCP REALIZOU A INVERSÃO DE LINHA SEM CONSULTAR O DOP	ME	ELABORAR DIRETRIZ PCP CONSULTAR O DOP SE O ITEM PODE SER PRODUZIDO NAS COLADEIRAS 10/12	6			
PALETERAS ELÉTRICAS TRAVANDO NO TRANSPORTE	FALHA DE MANUTENÇÃO NAS PALETERAS	V	NÃO HÁ PLANO DE MANUTENÇÃO DAS PALETERAS	V	ATE O MOMENTO NÃO HAVIA NECESSIDADE DE UM PLANO	V					FALTA DE PLANO DE MANUTENÇÃO PARA AS PALETERAS	ME	ELABORAR PLANO DE MANUTENÇÃO PARA AS PALETERAS	7		

4.1.4 Planejamento das contramedidas

As sete anomalias (problemas) encontradas na pesquisa e analisadas pelo diagrama causa e efeito (Ishikawa), passou-se novamente por outra análise utilizando a metodologia (5 PORQUÊS). Com as informações analisadas, elaborou-se o planejamento de contramedidas com datas e responsáveis para implementação de 40 ações para resolução das anomalias (problemas) apontadas na análise do problema. Destas, 30 ações foram concluídas e 10 ações ficaram pendentes de implementação. A Figura 10 ilustra o planejamento de algumas ações.

FIGURA 10: PLANEJAMENTO DAS CONTRAMEDIDAS

Máquina	Anomalia	Causa Raiz	Descrição da ação	Responsável	Prevista	Real
COL12	PALETE TORTO	NÃO HÁ UM PROCEDIMENTO QUE ESTABELECE OS TIPOS DE PLANO DE PALETIZAÇÃO.	ELABORAR MANUAL COM OS TIPOS DE PLANO DE EMPILHAMENTO	A	26/05/2014 (05/06/2014)	05/05/2014
		FALTA DE CONHECIMENTO DO PROGRAMADOR.	TREINAR COLABORADORES DDP	B	06/06/2014	05/05/2014
		FALTA DE PROCEDIMENTO PARA OS OPERADORES E AJUDANTES NO AJUSTE DOS PARÂMETROS DO ROBÔ.	ELABORAR PROCEDIMENTO COM OS PARÂMETROS DE AJUSTE DO ROBÔ	C	26/05/2014 (05/06/2014)	05/06/2014
		FALTA MÉTODO PARA VERIFICAÇÃO DE PLANO DE POSICIONAMENTO	ELABORAR MÉTODO DE VERIFICAÇÃO DE PLANO DE POSICIONAMENTO	D	27/05/2014 (05/06/2014)	05/05/2014
		PCP REALIZOU A INVERSÃO DE LINHA SEM CONSULTAR O DDP	ELABORAR DIRETRIZ PCP CONSULTAR O DDP SE O ITEM PODE SER PRODUZIDO NA COLADEIRA 12	E	27/05/2014	22/06/2014
		FALTA DE UM PADRÃO É USADO O HISTÓRICO DE OUTROS PROJETOS SIMILARES.	ELABORAR UM PADRÃO DE ALTURA ATRAVÉS DO TABCALC	A	26/05/2014 (05/06/2014) 10/07/2014	
COL14	PALETE TORTO	FALTA UM PROCEDIMENTO DE COMO IDENTIFICAR OS PALETES POR CÓDIGOS	ELABORAR LUP PARA IDENTIFICAR O CÓDIGO DO PALETE NA OP.	B	26/05/2014	13/06/2014
		FALTA DE UM PROCEDIMENTO QUE ESTABELECE OS TIPOS DE PLANO DE PALETIZAÇÃO.	ELABORAR MANUAL COM OS TIPOS DE PLANO DE EMPILHAMENTO	C	26/05/2014 (05/06/2014)	05/05/2014
		FALTA DE PROCEDIMENTO PARA OS OPERADORES E AJUDANTES NO AJUSTE DOS PARÂMETROS DO ROBÔ.	TREINAR EQUIPE SOBRE OS AJUSTES DA PALETIZADORA ARCOMAT	D	26/05/2014 (05/06/2014)	27/05/2014
		FALTA DE UM PADRÃO É USADO O HISTÓRICO DE OUTROS PROJETOS SIMILARES.	ELABORAR UM PADRÃO DE ALTURA ATRAVÉS DO TABCALC	E	26/05/2014 (05/06/2014) 10/07/2014	
COL14	EMPILHAMENTO ERRADO	TURNO B NÃO FOI TREINADO NESTE PROCEDIMENTO	TREINAR TURNO B NO PROCEDIMENTO AJUSTES ARCOMAT	F	27/05/2014 (01/06/2014)	27/05/2014
		TURNO A E C NÃO ESTÃO CUMPRINDO PROCEDIMENTO	RETREINAR TURNO A e C NO PROCEDIMENTO AJUSTES ARCOMAT	G	27/05/2014 (01/06/2014)	01/05/2014
		NÃO HÁ UM PROCEDIMENTO QUE ESTABELECE OS TIPOS DE PLANO DE PALETIZAÇÃO.	ELABORAR MANUAL COM OS TIPOS DE PLANO DE EMPILHAMENTO	H	26/05/2014 (05/06/2014)	05/05/2014
		FALTA DE CONHECIMENTO DO PROGRAMADOR.	TREINAR COLABORADORES DDP NO MANUAL DOS TIPOS DE PLANO DE EMPILHAMENTO	A	06/06/2014	05/05/2014
		FALTA DE PARÂMETROS PARA REGULAGEM	ELABORAR LUP COM O PADRÃO DE REGULAGEM DO FLUXO DE AR DAS PINÇAS	B	23/05/2014	23/05/2014

## 4.2 DO (FAZER)

Nesta etapa foram implementadas as ações para eliminar as fontes geradoras de horas de retrabalho, tendo sido desenvolvidos novos procedimentos de trabalho, manual com os tipos e formas de empilhamento, treinamentos, lições de um ponto (LUP), instruções de trabalho (IT) e solicitação de ordens de serviços.

## 4.3 CHECK (VERIFICAR)

Esta etapa inclui o acompanhamento e análise dos resultados.

### 4.3.1 Acompanhar resultados

No 5º mês (Maio/2014) do projeto ocorreu uma variação no resultado nas horas retrabalho. No mesmo mês que as ações estavam sendo implementadas, evidenciaram-se dois problemas: um de palete torto e outro de palete com escamas. Os dois problemas afetaram todos os equipamentos analisados no projeto sendo a coladeira 10, a coladeira 12 e a coladeira 14. Estas anomalias geraram 23 horas de retrabalho, superando a meta de 11 horas de retrabalho. A Figura 11 ilustra uma das anomalias (problemas) apresentadas na coladeira 10.



FIGURA 12: VERIFICAÇÃO DOS RESULTADOS

SEMANA 21																
BRAINSTORMING	ANOMALIA IDENTIFICADA:	COLADEIRA 10														
	PARTICIPANTES:	A, B, C e D														
	PLANO FORA DE PADRÃO	V												LEGENDA		
	PIÇAS LISAS	V												VERDADEIRO		
	PIÇAS DO ROBÔ DESREGULADAS	H												HIPÓTESE		
5 PQS																
COLADEIRAS	ANOMALIA IDENTIFICADA	POSSÍVEIS CAUSAS (BRAINSTORMING)	POR QUÊ ? (1ª)	Gemba	POR QUÊ ? (2ª)	Gemba	POR QUÊ ? (3ª)	Gemba	POR QUÊ ? (4ª)	Gemba	POR QUÊ ? (5ª)	Gemba	CAUSA RAIZ	4M ?	AÇÃO PROPOSTA	# AÇÃO
COLADEIRA 10	PALETE TORTO (ANCAP)	PLANO FORA DE PADRÃO	V	FOI ALTERADO O PLANO DEVIDO PROBLEMA NA OP ANTERIOR	V	DEVIDO A QUEIMA DO DRIVE, OS PLANOS NECESSITAM DE AJUSTES ESPECIAIS	V	DRIVE ATINGIU VIDA ÚTIL, COMPONENTE E OBSOLETO NO MERCADO	V				DRIVE ATINGIU VIDA ÚTIL, COMPONENTE OBSOLETO NO MERCADO	MR	DRIVE SERÁ SUBSTITUÍDO POR UM NACIONAL PARA FACILITAR A SUA TROCA CASO OCORRA A QUEIMA DO MESMO NOVAMENTE.	1
		PIÇAS LISAS	V	AS PIÇAS NÃO FORAM TROCADAS CONFORME AÇÃO DO PROJETO 35.	V	AINDA EXISTEM PEÇAS DE REPOSIÇÃO EM ESTOQUE	V	MANUTENÇÃO SÓ VAI EFETUAR A TROCA DAS PIÇAS, QUANDO ZERAR ESSAS PEÇAS NO ESTOQUE					MANUTENÇÃO SÓ VAI EFETUAR A TROCA DAS PIÇAS, QUANDO ZERAR ESSAS PEÇAS NO ESTOQUE	MR	AGUARDAR A AÇÃO DO PROJETO 35 - REVESTIR A FACE DA PIÇA COM MATERIAL RUGOSO E RESISTENTE	2
		PIÇAS DESREGULADAS	H													

#### 4.4 ACTION (AGIR)

##### 4.4.1 Padronização do processo

Esta etapa consiste na padronização das ações corretivas elaboradas na análise da causa raiz. O projeto apresentou 40 ações, de acordo com a Figura 13. É possível visualizar as ações padronizadas, das quais 30 foram concluídas e 10 aguardam conclusão. Outro fato interessante foi que, além dos três equipamentos envolvidos no projeto (coladeira 10, coladeira 12 e coladeira 14), algumas das ações serão replicadas a um quarto equipamento – a coladeira 11.

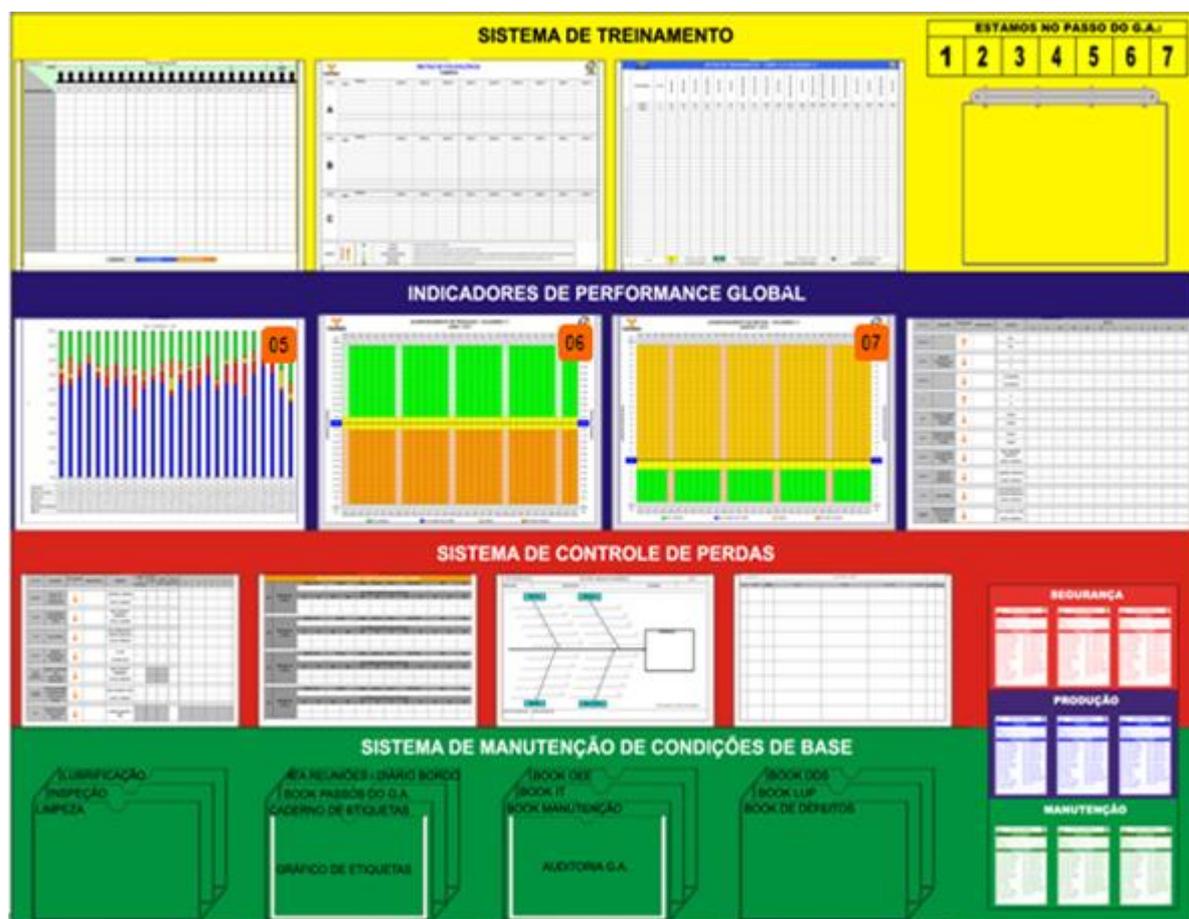
FIGURA 13: AÇÕES PADRONIZADAS

Nº	MÁQUINA	ANOMALIA	AÇÕES	4Ms	STATUS
2	COL10	PALETE COM ESCAMAS	DESENVOLVER SISTEMÁTICA PARA SUBSTITUIÇÃO DO ELÁSTICO	ME	CONCLUÍDO
3			QUANDO O PROBLEMA OCORRER NOVAMENTE, A MANUTENÇÃO VAI ATUAR.	ME	ATRASADO
4			ELABORAR PROCEDIMENTO PARA AJUSTES DO FLUXO DE AR APÓS INTERVENÇÃO MECÂNICA.	ME	CONCLUÍDO
5			ELABORAR PLANO DE SUBSTITUIÇÕES DAS PEÇAS ATRAVÉS DE INSPEÇÕES PERIÓDICAS	ME	CONCLUÍDO
9			ELABORAR MANUAL COM OS TIPOS DE PLANO DE EMPILHAMENTO	ME	CONCLUÍDO
10	COL10	PALETE TORTO	TREINAR COLABORADORES DDP	ME	CONCLUÍDO
11			ELABORAR PADRÃO DE ALTURA DO PALETE ATRAVÉS DO TABCALC	ME	ATRASADO
12			ELABORAR PROCEDIMENTO COM OS PARÂMETROS DE AJUSTE DO ROBÔ	ME	CONCLUÍDO
13			ELABORAR MÉTODO DE VERIFICAÇÃO DE PLANO DE POSICIONAMENTO	ME	CONCLUÍDO
14			ELABORAR DIRETRIZ PCP CONSULTAR O DDP SE O ITEM PODE SER PRODUZIDO NA COLADEIRA 10	ME	CONCLUÍDO
15			ELABORAR PLANO DE MANUTENÇÃO PARA AS PALETEIRAS	ME	CONCLUÍDO
17	COL12	PALETE COM ESCAMAS	DESENVOLVER SISTEMÁTICA PARA SUBSTITUIÇÃO DO ELÁSTICO	ME	CONCLUÍDO
18			ELABORAR MÉTODO DE VERIFICAÇÃO DE PLANO DE POSICIONAMENTO	ME	CONCLUÍDO
19			ELABORAR DIRETRIZ PCP CONSULTAR O DDP SE O ITEM PODE SER PRODUZIDO NA COLADEIRA 12	ME	CONCLUÍDO
21			ELABORAR PLANO DE SUBSTITUIÇÕES DAS PEÇAS ATRAVÉS DE INSPEÇÕES PERIÓDICAS	ME	CONCLUÍDO
22	COL12	EMPILHAMENTO ERRADO	ELABORAR MANUAL COM OS TIPOS DE PLANO DE EMPILHAMENTO	ME	CONCLUÍDO
23			TREINAR COLABORADORES DDP	ME	CONCLUÍDO
24			ELABORAR MÉTODO DE VERIFICAÇÃO DE PLANO DE POSICIONAMENTO	ME	CONCLUÍDO
25			ELABORAR DIRETRIZ PCP CONSULTAR O DDP SE O ITEM PODE SER PRODUZIDO NA COLADEIRA 12	ME	CONCLUÍDO
27	COL12	PALETE TORTO	ELABORAR MANUAL COM OS TIPOS DE PLANO DE EMPILHAMENTO	ME	CONCLUÍDO
28			TREINAR COLABORADORES DDP	ME	CONCLUÍDO
29			ELABORAR PROCEDIMENTO COM OS PARÂMETROS DE AJUSTE DO ROBÔ	ME	CONCLUÍDO
30			ELABORAR MÉTODO DE VERIFICAÇÃO DE PLANO DE POSICIONAMENTO	ME	CONCLUÍDO
31			ELABORAR DIRETRIZ PCP CONSULTAR O DDP SE O ITEM PODE SER PRODUZIDO NA COLADEIRA 12	ME	CONCLUÍDO
32			ELABORAR UM PADRÃO DE ALTURA ATRAVÉS DO TABCALC	ME	ATRASADO
33	COL14	PALETE TORTO	ELABORAR LUP PARA IDENTIFICAR O CÓDIGO DO PALETE NA OP.	ME	CONCLUÍDO
34			ELABORAR MANUAL COM OS TIPOS DE PLANO DE EMPILHAMENTO	ME	CONCLUÍDO
35			TREINAR EQUIPE SOBRE OS AJUSTES DA PALETIZADORA ARCOMAT	ME	CONCLUÍDO
36			ELABORAR UM PADRÃO DE ALTURA ATRAVÉS DO TABCALC	ME	ATRASADO
37	COL14	EMPILHAMENTO ERRADO	TREINAR TURNO B NO PROCEDIMENTO AJUSTES ARCOMAT	ME	CONCLUÍDO
38			RETREINAR TURNO A e C NO PROCEDIMENTO AJUSTES ARCOMAT	ME	CONCLUÍDO
39			ELABORAR MANUAL COM OS TIPOS DE PLANO DE EMPILHAMENTO	ME	CONCLUÍDO
40			TREINAR COLABORADORES DDP NO MANUAL DOS TIPOS DE PLANO DE EMPILHAMENTO	ME	CONCLUÍDO
41			ELABORAR LUP COM O PADRÃO DE REGULAGEM DO FLUXO DE AR DAS PINÇAS	ME	CONCLUÍDO
42	AÇÃO DE EXPANSÃO AO COLADEIRA 10	AÇÃO DE EXPANSÃO AO COLADEIRA 11	EXPANDIR IT DE INSPEÇÃO DE AJUSTE DAS PINÇAS DA COL11 PARA COL12	ME	ATRASADO
43			EXPANDIR IT DE INSPEÇÃO PALETIZADORA PARADA - MECÂNICA DA COL11 PARA COL12	ME	ATRASADO
44			EXPANDIR IT DE INSPEÇÃO PALETIZADORA PARADA - ELÉTRICA DA COL11 PARA COL12	ME	ATRASADO
45			EXPANDIR IT DE INSPEÇÃO DE AJUSTE DAS PINÇAS DA COL11 PARA COL13	ME	ATRASADO
46			EXPANDIR IT DE INSPEÇÃO PALETIZADORA PARADA - MECÂNICA DA COL11 PARA COL13	ME	ATRASADO
47			EXPANDIR IT DE INSPEÇÃO PALETIZADORA PARADA - ELÉTRICA DA COL11 PARA COL13	ME	ATRASADO

#### 4.4.2 Implementação do sistema para manutenção dos resultados

Para trabalhar com gestão autônoma da máquina, foi implementado em cada um dos equipamentos (coladeira 10, coladeira 12, coladeira 14 e coladeira 11) um tabelão, conforme a Figura 14, para que o departamento de produção possa gerir as atividades realizadas pelo setor com a função de manter a planta operando com estabilidade e eficiência. Para atender os planos de produção, será necessária a realização de auditorias constantes, controle diário de anomalias, reciclagem e treinamento nas IT's e LUP'S e acompanhamento dos resultados.

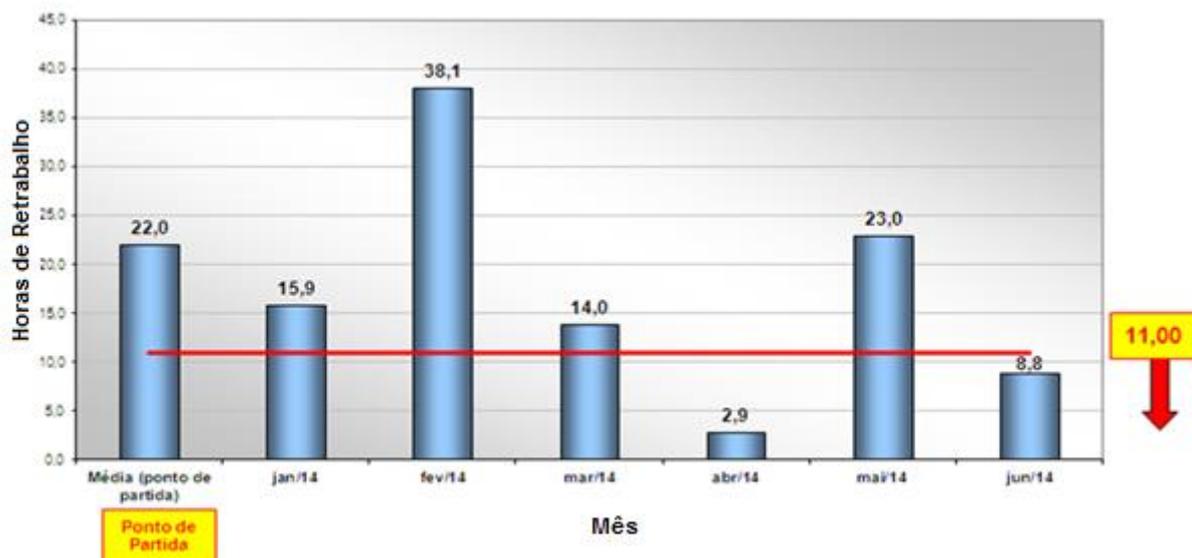
FIGURA 14: GESTÃO AUTÔNOMA DA MÁQUINA



#### 4.5 INDICADORES

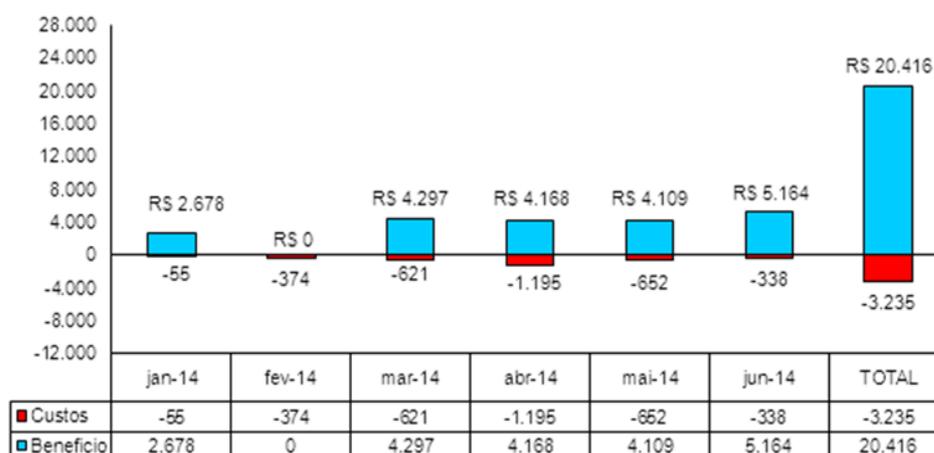
O projeto apresentou, conforme o Gráfico 5, uma variação crescente e excessiva nas horas de retrabalho/paletização nos primeiros dois meses (Janeiro e Fevereiro/2014) chegando a 38,1 em fevereiro, voltando a regredir em Março/2014. Com o desenvolvimento do projeto e as implementações parciais das contramedidas, no 4º mês (Abril/2014) o projeto alcançou a meta estabelecida em 2,9 horas de retrabalho. Já no 5º mês (Maio/2014) com 23 horas de retrabalho o projeto não bateu a meta em função de dois problemas ocorridos na paletização: empilhamento torto e empilhamento com escamas. As causas raízes foram analisadas e aplicadas ações de contramedidas. O 6º mês (Junho/2014) mês de encerramento do projeto, com 95% das ações de contramedidas implementadas, o índice ficou em 8,8 horas de retrabalho.

GRÁFICO 5: INDICADOR MENSAL HORAS DE RETRABALHO/PALETIZAÇÃO



O projeto contou com a mensuração dos resultados gerados sobre o custo benefício, ilustrado pelo Gráfico 6. Os benefícios foram calculados sobre a diferença entre a meta e a quantidade de horas de retrabalho, podendo variar de acordo com a quantidade (volume) de sacos retrabalhados. Já o custo envolveu o custo de horas extras geradas pelos integrantes da equipe do projeto e os valores das horas rateadas e disponibilizadas para a atividade de retrabalho.

GRÁFICO 6: INDICADOR DE CUSTO BENEFÍCIO DO PROJETO



## 5 CONCLUSÃO

O estudo de caso proporcionou investigar como foi realizada a implantação do projeto utilizando-se a ferramenta do ciclo PDCA para a solução de problemas (MASP), no setor de embalagens da “Indústria de Embalagens”.

A equipe do projeto fez o levantamento dos dados das horas de retrabalho geradas por problemas de paletização entre os meses de agosto de 2013 e janeiro de 2014, chegando a média mensal de 22 horas e objetivando a redução de 50% das horas de retrabalho (para 11 horas/mês).

No início do projeto de implementação, entre janeiro e março de 2014, mesmo havendo oscilações discrepantes entre um mês e outro, a equipe buscou identificar todos os problemas geradores de horas de retrabalho através do *brainstorming* e diagrama de *Ishikawa* e analisou todas as causas raízes utilizando-se da ferramenta (5 PORQUÊS), elaborou e implementou 40 planos de contramedidas, as quais iniciaram-se implemenções parciais no mês de abril de 2014, mês que o projeto bateu a meta pela primeira vez. Na sequência, com as implementações de outras contramedidas, mas por uma falha no processo eletrônico do equipamento (problema eventual não hipotetizado), no mês de maio de 2014 houve excesso na quantidade de horas de retrabalho, ultrapassando a meta em 12 horas. Tal fato gerou novas contramedidas implementadas para eliminar os problemas (palete torto e com escamas) na paletização. Como previsto, a implementação de 95% das contramedidas na conclusão do projeto no mês de Junho de 2014, o índice de 8,8 horas foi dentro da meta estabelecida de 11 horas. No entanto, observando a média mensal dos seis meses de implementação do projeto, a média mensal ficou em 17 horas de retrabalho, seis acima da meta estabelecida.

Cabe mencionar que o investimento realizado pela “Industria de Embalagens” na implementação do projeto, com o objetivo de reduzir em 50% as horas de retrabalho, não foi alcançada, mas apresentou resultados positivos de R\$ 20.416,00, ou seja, para cada R\$ 1,00 investido no projeto obteve retorno de R\$ 6,31. Finalizada a implementação do projeto, o controle das atividades foi repassado para a equipe de gestão autônoma da máquina na empresa, já com todas as ações de contramedidas finalizadas. Com isto, a nova equipe passa a ter um controle mais eficiente para trabalhar e alcançar o objetivo estabelecido em 11 horas de retrabalho mês.

---

## REFERÊNCIAS

- CARPENETTI, Luiz C. R. **Gestão da qualidade: Conceitos e técnicas**. 2 ed. São Paulo. Atlas, 2012.
- ISHIKAWA, Kaoru. **TQC – Total Quality Control: estratégia e administração da qualidade**. Trad. Mário Nishimura. São Paulo: IMC, 1986.
- SHEWHART, Walter A. **Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control**. Washington D.C. Graduate School of the Department of Agriculture, 1939.
- CARNEIRO, Viviane T. S et al. **Aplicação da ferramenta MASP para redução de custos de demurrage de frete de importação: Estudo de caso em uma indústria farmacêutica**. VII SEPRONE. Mossoró-RN, 26 a 29 de junho de 2012.
- CARVALHO LUIZ, G. **Unitização em pallets e containers**. Monografia (TCC Curso de Administração – habilitação Comércio Exterior) Universidade da Região da Campanha. São Borja, 2007.
- DEMING, Edwards. W. **Elementary Principles of the Statistical Control of Quality**. Japanese Union of Scientists and Engineers, 1950.
- GOMES, LUIZ G. S. G. **Reavaliação e melhoria dos processos de beneficiamento de não tecidos com base em reclamações de clientes**. ISSN 1676 - 1901 / Vol. 6/ Num. 2/ Agosto de 2006.
- HIDALGO MARTINS G. **Mapeamento do fluxo de valor e a análise do valor agregado na linha de produção da família *pinch bottom* dobra simples**. Monografia (Especialização Engenharia de Produção). Universidade Federal do Paraná. Paraná, 2012.
- HIDALGO MARTINS G. et al. **Projeto de Redução do Desperdício de Matéria-Prima: Estudo de Caso na Indústria de Embalagens de Papel no Brasil**. Revista de Gestão e Projetos - GeP, Local de publicação (editar no plugin de tradução o arquivo da citação ABNT), 4, dez. 2013. e-ISSN: 2236-0972
- MOEN, Ronald D. ; NORMAN, Clifford L. **The History of the PDCA Cycle**. proceedings from the Seventh Asian Network for Quality Congress, Tokyo, Sept. 17, 2009.
- ORIBE, Y. C. **Quem resolve problemas aprende? A contribuição do método de análise e solução de problemas para a aprendizagem organizacional**. Pontifícia Universidade Católica Minas Gerais. Programa de Pós Graduação em Administração. Belo Horizonte, 2008.
- SANTOS, Osmildo S. et al. **A implantação da ferramenta da qualidade MASP para a Melhoria contínua em uma indústria vidreira**. SIMPOI, anais 2012.

HORTIBRASIL. **Paletização ou Unitização.** Disponível em  
<<http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/biblioteca/faqemb/resp11>> acesso  
em: 01 de Janeiro de 2015.

### ABSTRACT

The research held in the "Packaging Industry" it is a case study, which is known to investigate in depth the problem, when the boundaries between phenomono and the contexts are not evidenced. To better understand about the gaps between the phenomono (problems encountered) and context (practices, which should be held), applied the Shewhart cycle or Deming cycle, the tool more known as PDCA cycle. The application of PDCA cycle to troubleshooters (MASP) can analyze the seven steps of implementation and understand the differences between the phenomono and the context for applying countermeasure and actions to eliminate the inequalities-generating sources. The results were quite satisfactory and positive, because there was a reduction in the excessive hours of rework, improvements in process practices and the creation of a performance indicator to control the problem examined.

**Key-words:** PDCA Cycle. MASP Cycle. Packaging industry. Paper bag. Continuous improvement.