

IVO MASSARU SERIKAKU

APLICAÇÃO DA MELHORIA CONTÍNUA ATRAVÉS DO MASP EM  
UM PROCESSO LOGÍSTICO

São Paulo  
2012

IVO MASSARU SERIKAKU

## APLICAÇÃO DA MELHORIA CONTÍNUA ATRAVÉS DO MASP EM UM PROCESSO LOGÍSTICO

Monografia apresentada à Escola Politécnica  
da Universidade de São Paulo para a  
obtenção do certificado de Especialista em  
Gestão e Engenharia da Qualidade – MBA /  
USP.

São Paulo  
2012

IVO MASSARU SERIKAKU

**APLICAÇÃO DA MELHORIA CONTÍNUA ATRAVÉS DO MASP EM  
UM PROCESSO LOGÍSTICO**

Monografia apresentada à Escola Politécnica  
da Universidade de São Paulo para a  
obtenção do certificado de Especialista em  
Gestão e Engenharia da Qualidade – MBA /  
USP.

Orientador:

Prof. Dr. Adherbal Caminada Netto

São Paulo

2012

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Prof. Dr. Adherbal Caminada Netto pelos ensinamentos transmitidos e pela orientação e suporte dados no decorrer da realização deste trabalho.

Aos amigos e familiares pelo grande apoio e incentivo e a todos que colaboraram de forma direta, ou indireta na execução deste trabalho.

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo a aplicação do MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) em um processo logístico de exportação de peças automotivas na modalidade CKD (*Completely Knocked Down* - completamente desmontados), visando à redução em 3,0% do custo do kit CKD. A justificativa para a escolha do tema tem relação com o direcionamento da alta gerência da organização e com a insatisfação do cliente devido ao crescente aumento do custo do produto. Para isso, foram utilizadas diversas Ferramentas da Qualidade como o Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa e 5W1H, seguindo a sequência das etapas do MASP. O problema identificado e atacado foi a ineficiência do espaço interno dos containers, que são enviados semanalmente ao cliente na Venezuela. Após a implantação da melhoria, a ineficiência dos containers foi eliminada, gerando uma melhoria na eficiência de 17% em relação ao ano anterior. Este resultado irá gerar uma economia estimada para o ano de 2012 de R\$142 por veículo exportado.

**Palavras chaves:** MASP, Qualidade, Ferramentas da Qualidade

## **ABSTRACT**

This work has the objective to apply MASP (Problems Solving Method) in a logistic export process of automotive parts in CKD (Completely Knocked Down) mode, aiming a cost reduction of 3,0% from the CKD kit. The justificative of the theme chosen is related to the directions from the Top Management of the company and to the customer dissatisfaction due to the cost increase of the product. Therefore, many Quality tools were used such as Pareto chart, Ishikawa Diagram and 5W1H, following the steps of MASP. The problem identified and attacked was the internal space inefficiency of the containers that are dispatched weekly to the customer located in Venezuela. After implementing the improvement actions, the containers inefficiency was eliminated, generating an efficiency increase of 17% comparing to the previous year. This result may generate an estimated saving of R\$142 per exported vehicle in 2012.

**Key words:** MASP, Quality, Quality Tools

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Exemplo de um fluxograma .....	21
Figura 2 – Representação de um diagrama causa-efeito .....	23
Figura 3 – Diagrama de Pareto .....	24
Figura 4 - Ciclo PDCA.....	26
Figura 5 - Ciclo DMAIC .....	28
Figura 6 – Cálculo do Custo do Transporte Marítimo .....	44
Figura 7 – Cálculo da eficiência dos containers .....	44
Figura 8– Relação entre kits, lotes e containers.....	45
Figura 9– Eficiência dos containers de exportação .....	45
Figura 10 – Fluxo do processo de Exportação e determinação do Ponto de Ocorrência.....	46
Figura 11 – Diagrama de Causa e Efeito.....	48
Figura 12 - Esquema do sistema de <i>Carry Over</i> .....	51
Figura 13 - Cronograma de contramedidas.....	51

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Abordagens da qualidade .....	18
Tabela 2 – Eras da qualidade.....	19
Tabela 3 – Frequência dos Problemas.....	24
Tabela 4: Estrutura do MASP.....	29
Tabela 5 – Processo 1 do MASP .....	30
Tabela 6 – Processo 2 do MASP .....	31
Tabela 7 – Processo 3 do MASP .....	32
Tabela 8 – Processo 4 do MASP .....	33
Tabela 9 – Processo 5 do MASP .....	34
Tabela 10 – Processo 6 do MASP .....	35
Tabela 11 – Processo 7 do MASP .....	36
Tabela 12 – Processo 8 do MASP .....	37
Tabela 13 – Fatores de custo e Departamentos Responsáveis.....	42
Tabela 14 – Pedido de CKD de Setembro de 2011 .....	49
Tabela 15 – Previsão de custo do kit CKD para 2012.....	54



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Custo do CKD .....	40
Gráfico 2 – Aumento do custo dos Kits CKD.....	40
Gráfico 3 – custo do kit CKD em 2011 .....	41
Gráfico 4 – Custo dos Processos Logísticos .....	43
Gráfico 5 – Custo de Transporte .....	43
Gráfico 6 – Eficiência dos containers exportados em 2011.....	45
Gráfico 7 – Eficiência dos containers após contramedidas .....	53
Gráfico 8 – Eficiência dos containers após contramedidas – simulação para 2012..	53
Gráfico 9 – Custo do kit CKD de 2009 a 2012.....	55

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CKD	– <i>Completely Knocked Down</i>
DMAIC	– <i>Define, Measure, Analyze, Improve, Control</i>
JUSE	– <i>Union of Japanese Scientist and Engineers</i>
MASP	– Método de Análise e Solução de Problemas
PDCA	– <i>Plan, Do, Check, Act</i>
TQM	– <i>Total Quality Management</i>
SUV	– <i>Sport Utility vehicle</i>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	13
1.2 OBJETIVOS.....	14
1.3 OBJETO DO TRABALHO.....	14
1.4 JUSTIFICATIVA.....	14
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	15
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
2.1 GESTÃO DA QUALIDADE.....	17
2.1.1 Definições de qualidade.....	17
2.1.2 Eras da qualidade.....	19
2.1.3 TQM – <i>Total Quality Management</i> .....	20
2.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	21
2.2.1 Fluxograma.....	21
2.2.2 Diagrama Causa - Efeito.....	22
2.2.3 Diagrama de Pareto.....	23
2.2.4 5W1H.....	25
2.2.5 Brainstorming.....	25
2.2.6 Ciclo PDCA.....	26
2.2.7 DMAIC.....	27
2.3 MASP – Método de Análise e Solução de Problemas.....	28
2.3.1 Etapa 1 – Identificação do Problema.....	30
2.3.2 Etapa 2 - Observação.....	31
2.3.3 Etapa 3 - Análise.....	32
2.3.4 Etapa 4 – Plano de Ação.....	33
2.3.5 Etapa 5 - Ação.....	34
2.3.6 Etapa 6 - Verificação.....	35
2.3.7 Etapa 7 - Padronização.....	36
2.3.8 Etapa 8 - Conclusão.....	37
<b>3. ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>38</b>
3.1 A EMPRESA.....	38
3.2 APLICAÇÃO DO MASP.....	38

3.2.1 Etapa 1 .....	40
3.2.2 Etapa 2 .....	42
3.2.3 Etapa 3 .....	47
3.2.4 Etapa 4 .....	50
3.2.5 Etapa 5 .....	52
3.2.6 Etapa 6 .....	52
3.2.7 Etapa 7 .....	54
3.2.8 Etapa 8 .....	54
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>56</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>57</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As pessoas vivem em um mundo onde as transformações estão acontecendo em uma velocidade cada vez mais rápida, que podem ameaçar a existência de empresas que não saibam se adaptar a essas rápidas mudanças. O mercado está globalizado e cada vez mais competitivo, trazendo consumidores cada vez mais exigentes, que procuram por produtos e serviços de qualidade que atendam às suas expectativas e necessidades a preços adequados.

A qualidade em primeiro lugar deve reger os princípios daquelas empresas que desejam continuar competitivas e obter aumento dos lucros com o decorrer do tempo. As empresas que somente objetivarem o lucro em curto prazo perderão a competitividade no mercado internacional e os lucros em longo prazo (ISHIKAWA, 1993).

Segundo Campos (1992), a sobrevivência de uma empresa só acontece quando seu objetivo principal é a contribuição para a satisfação das necessidades das pessoas. Entenda-se por pessoas os vizinhos, empregados, acionistas e, finalmente, os consumidores. A prioridade é a satisfação do consumidor. Este tem que se sentir satisfeito com o produto ou serviço adquirido em relação ao seu concorrente por um longo período de tempo.

Competitividade é citada por Degen e Mello<sup>1</sup> como sendo

a base do sucesso ou fracasso de um negócio onde há a livre concorrência. Aqueles com boa competitividade prosperam e se destacam dos seus concorrentes, independente de seu potencial de lucro e crescimento... Competitividade é a correta adequação das atividades do negócio no seu micro-ambiente (DEGEN e MELLO<sup>1</sup>, 1989 apud COLTRO, 1996).

---

<sup>1</sup> DEGEN, R. J. e MELLO, A. A. A. **O empreendedor – fundamentos da iniciativa empresarial**. São Paulo: McGraw Hill, 1989.

## 1.2. OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho são:

- Realizar estudo e revisão bibliográfica sobre o tema da Qualidade, suas Ferramentas e aplicação dentro do MASP - Método de Análise e Solução de Problemas.
- Aplicar o MASP e as Ferramentas da Qualidade no processo logístico de exportação de peças da empresa em que o autor deste estudo trabalha, visando à redução de custos no processo.

## 1.3. OBJETO DO TRABALHO

O objeto de estudo deste trabalho é o processo logístico que envolve a embalagem e envio de peças automotivas na modalidade CKD (*Completely Knocked Down*) ao cliente, que serão utilizadas para a montagem de veículos de passeio.

## 1.4. JUSTIFICATIVA

Segundo Campos, “Um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente[...]” (CAMPOS, 1992, p.126). Com uma economia global e um mercado extremamente competitivo nos dias de hoje, as empresas que buscam a melhoria contínua e oferecem produtos ou serviços de qualidade ao cliente tendem a se destacar e ganhar um espaço cada vez maior no mercado em relação aos concorrentes. Além disso, devem buscar aperfeiçoar seus processos para reduzir custos desnecessários e garantir a lucratividade da organização.

O cliente de exportação da empresa estudada estava demonstrando insatisfação com o custo do kit CKD e estudava a possibilidade de exportar os kits de outro fornecedor, que oferecia um preço mais competitivo. Deste modo, foi detectada a necessidade de uma análise de redução de custos e otimização dos processos e, desta forma, atender às expectativas do cliente em relação ao preço do produto.

## **1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO**

O presente trabalho foi estruturado em quatro capítulos. Segue abaixo um breve descritivo do conteúdo encontrado em cada um destes capítulos:

### **1º Capítulo: INTRODUÇÃO**

No capítulo inicial deste trabalho, foram definidos os Objetivos, o Objeto de Trabalho e as Justificativas da escolha do tema abordado. Ao final, é apresentada a estrutura do trabalho.

### **2º Capítulo: REFERENCIAL TEÓRICO**

No segundo capítulo, foi realizada a análise e revisão da literatura relevante através de pesquisa bibliográfica em livros, artigos e sites já publicados na área referente aos assuntos da Qualidade, Ferramentas da Qualidade (ciclo PDCA, Fluxograma, Diagrama de Causa e Efeito, Brainstorming, Estratificação, Diagrama de Pareto, 5 Por quês, 5W1H) e MASP.

Através desta revisão, buscou-se a fundamentação teórica para o desenvolvimento do trabalho.

### **3º Capítulo: ESTUDO DE CASO**

No terceiro capítulo encontra-se o estudo de caso. Foi apresentado um breve histórico sobre a empresa em que o autor deste estudo trabalha e a situação atual da mesma.

A identificação do problema a ser estudado e sua solução são descritas de forma estruturada através das etapas do MASP.

#### 4º Capítulo: CONSIDERAÇÕES FINAIS

No último capítulo, encontram-se as conclusões e considerações finais, onde foi realizada uma análise sobre os benefícios da utilização do método para a solução de problemas. Ao final, o autor sugere temas de estudo para trabalhos futuros.



## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. GESTÃO DA QUALIDADE

#### 2.1.1. Definições de qualidade

Para o completo entendimento do conceito de Gestão da Qualidade, precisamos entender o que é qualidade. Sendo um conceito muito amplo, a qualidade é abordada de diferentes maneiras por diversos autores.

Carvalho (2006) cita as definições de alguns gurus da qualidade:

- Crosby: *“Qualidade é a conformidade às especificações”*.
- Shewhart: *“A Qualidade é subjetiva e objetiva”*.
- Deming: *“Qualidade é a satisfação das necessidades do cliente, em primeiro lugar”*.
- Feigenbaum: *“Qualidade é a composição total das características de marketing, projeto, produção e manutenção dos bens e serviços, através dos quais os produtos atenderão às expectativas do cliente”*.
- Ishikawa: *“Qualidade é satisfazer radicalmente o cliente, para ser agressivamente competitivo”*.
- Juran: *“Qualidade é uma barreira de proteção à vida”* e *“Qualidade é adequação ao uso”*.

Garvin<sup>2</sup> (1987), citado por Carvalho (2006), pesquisou várias definições de qualidade coletadas no ambiente corporativo e na literatura, classificando cinco abordagens distintas da qualidade, quais sejam: transcendental; baseada no produto; baseada no usuário; baseada na produção e baseada no valor. Cada uma dessas abordagens apresenta aspectos diferentes da Qualidade. Na tabela 1, é

---

<sup>2</sup> GARVIN, D. A. *Managing quality: the strategic and competitive edge*. EUA, Nova York: Harvard Business School, 1988.

apresentada de forma sintetizada a definição da qualidade de acordo com cada uma dessas abordagens.

Tabela 1 - Abordagens da qualidade

Abordagem	Definição	Frase
<b>Transcendental</b>	Qualidade é sinônimo de excelência inata. É absoluta e universalmente reconhecível. <i>Dificuldade:</i> Pouca orientação prática.	"A qualidade não é nem pensamento nem matéria, mas uma terceira entidade independente das duas... Ainda que qualidade não possa ser definida, sabe-se que ela existe" (PIRSIG, 1974).
<b>Baseada no produto</b>	Qualidade é uma variável precisa e mensurável, oriunda dos atributos do produto. <i>Corolários:</i> melhor qualidade só com maior custo. <i>Dificuldade:</i> nem sempre existe uma correspondência nítida entre os atributos do produto e a qualidade.	"Diferenças na qualidade equivalem a diferenças na quantidade de alguns elementos ou atributos desejados" (ABBOTT, 1955).
<b>Baseada no usuário</b>	Qualidade é uma variável subjetiva. Produtos de melhor qualidade atendem melhor aos desejos do consumidor. <i>Dificuldade:</i> agregar preferências e distinguir atributos que maximizam a satisfação.	"A qualidade consiste na capacidade de satisfazer desejos..." (EDWARDS, 1968) "Qualidade é a satisfação das necessidades do consumidor... Qualidade é adequação ao uso " (JURAN, 1974).
<b>Baseada na produção</b>	Qualidade é uma variável precisa e mensurável, oriunda do grau de conformidade do planejado com o executado. Esta abordagem dá ênfase a ferramentas estatísticas (Controle do processo).  <i>Ponto fraco:</i> foco na eficiência, não na eficácia.	"Qualidade é a conformidade às especificações" "... Prevenir não-conformidades é mais barato que corrigir ou refazer o trabalho" (CROSBY, 1979).
<b>Baseada no valor</b>	Abordagem de difícil aplicação, pois mistura conceitos distintos: excelência e valor, destacando os <i>trade-off</i> qualidade x preço. Esta abordagem dá ênfase à Engenharia/Análise de Valor-EAV.	"Qualidade é o grau de excelência a um preço aceitável" (BROH, 1974).

(Fonte: CARVALHO, M. M. et al. , 2006)

### 2.1.2. Eras da qualidade

Segundo Carvalho (2006), alguns autores fazem marcações temporais entre as principais tendências, apesar da intersecção e a complementaridade entre os modelos predominantes em cada época serem grandes.

David Garvin propôs uma das classificações temporais mais adotadas, classificando a evolução da qualidade em quatro eras: Inspeção; Controle Estatístico de Qualidade; Garantia da Qualidade e Gestão da Qualidade. As principais características dessas quatro eras estão descritas na tabela 2:

Tabela 2 – Eras da qualidade

<b>Características Básicas</b>	<b>Interesse principal</b>	<b>Visão da Qualidade</b>	<b>Ênfase</b>	<b>Métodos</b>	<b>Papel dos profissionais da qualidade</b>	<b>Quem é o responsável pela qualidade</b>
<b>Inspeção</b>	Verificação	Um problema a ser resolvido	Uniformidade do produto	Instrumentos de medição	Inspeção, classificação, contagem, avaliação e reparo.	O Departamento de Inspeção
<b>Controle Estatístico do Processo</b>	Controle	Um problema a ser resolvido	Uniformidade do produto com menos inspeção	Ferramentas e técnicas estatísticas	Solução de problemas e a aplicação de métodos estatísticos.	Os departamentos de fabricação e engenharia (o controle de qualidade)
<b>Garantia da Qualidade</b>	Coordenação	Um problema a ser resolvido mas que é enfrentado proativamente	Toda cadeia de fabricação, desde o projeto até o mercado, e a contribuição de todos os grupos funcionais para impedir falhas de qualidade.	Programas e sistemas	Planejamento, medição da qualidade e desenvolvimento de programas.	Todos os departamentos, com a alta administração se envolvendo superficialmente no planejamento e na execução das diretrizes de qualidade.
<b>Gestão total da Qualidade</b>	Impacto estratégico	Uma oportunidade de diferenciação da concorrência	As necessidades de mercado e do cliente	Planejamento estratégico, estabelecimento de objetivos e a mobilização da organização.	Estabelecimento de metas, educação e treinamento, consultoria a outros departamentos e desenvolvimento de programas.	Todos na empresa, com a alta administração exercendo forte liderança.

(Fonte: CARVALHO, M. M. et al. , 2006)

### 2.1.3. TQM – *Total Quality Management*

Qualidade Total é uma expressão consagrada pelo uso, porém, mais recentemente, a expressão *Total Quality Management* (TQM) tem sido utilizada para transmitir a mensagem básica de um sistema de qualidade voltado para resultados, cobrindo a organização como um todo e a todos que compõem a organização (CONTADOR, 1997, p.177).

O TQM é um dos mais modernos e populares métodos do gerenciamento. A ideia central do TQM é que a qualidade esteja presente na função de gerenciamento organizacional, em uma tentativa de ampliar seu foco, não se limitando às atividades inerentes ao controle. (MIGUEL, 2006).

Qualidade é um fator estratégico no conceito da perspectiva do mercado. A satisfação do cliente e o valor para o cliente com a menor utilização de recurso são as áreas em que as empresas competem. No conceito da perspectiva da empresa, a qualidade é uma forma de atuação para competir. A empresa deve definir uma estratégia empresarial e uma cultura de gerenciamento capaz de sustentar uma competição em qualidade, através da qualidade. (CONTADOR, 1997).

Para Shiba, Grahman e Walden (1997), O TQM é um sistema em evolução, por meio da melhoria contínua de produtos e serviços, na busca do aumento da satisfação dos clientes, sendo cinco os elementos fundamentais para a qualidade: foco nos clientes, melhoria contínua, participação total, entrelaçamento social e atividade com foco na qualidade.

Destacam-se os conceitos de melhoria contínua e foco no cliente levantado como pontos essenciais no TQM, uma vez que este trabalho visa o melhoramento no atendimento às reclamações do cliente da empresa estudada.

## 2.2. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

### 2.2.1. Fluxograma

O fluxograma é uma ferramenta utilizada para representar graficamente uma sequência de atividades qualquer. Além da sequência de atividades, o fluxograma mostra o que é realizado em cada etapa, os materiais ou serviços que entram e saem do processo, as decisões que devem ser tomadas e as pessoas envolvidas (cadeia cliente/fornecedor).

Os principais objetivos de um fluxograma são:

- Padronização na representação dos métodos e os procedimentos administrativos;
- Descrever com maior rapidez os métodos administrativos;
- Facilitar a leitura e o entendimento das rotinas administrativas;
- Identificar os pontos mais importantes das atividades visualizadas;
- Permite uma maior flexibilização e um melhor grau de análise.

A figura 1 mostra um exemplo desta ferramenta.

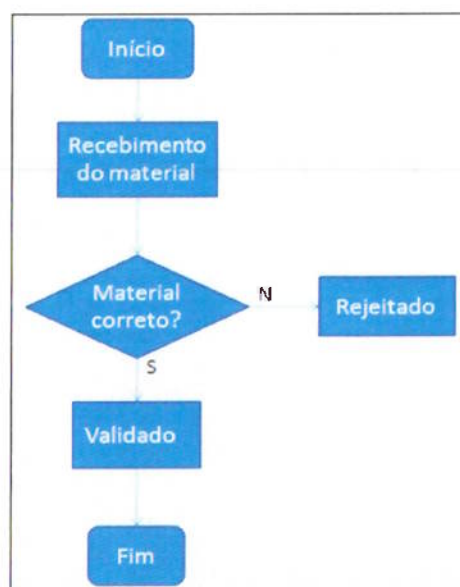


Figura 1 – Exemplo de um fluxograma

### 2.2.2. Diagrama Causa - Efeito

O Diagrama Causa-Efeito foi proposto pelo estudioso da qualidade Kaoru Ishikawa em 1943 e, em 1962, Juran denominou-o como "Diagrama de Ishikawa" em seu *QC Handbook*.

Segundo Campos (1992), sempre que algo ocorre (efeito, fim, resultado) existe um conjunto de causas (meios) que podem ter influenciado. Devido à importância da separação das causas de seus efeitos no gerenciamento, foi criado o Diagrama Causa-Efeito.

Para Conway (1996), o Diagrama Causa-Efeito é uma poderosa ferramenta gráfica de solução de problemas que ajuda a identificar as causas possíveis de variação e outros problemas e oportunidades.

Razões citadas por Conway (1996) para a construção de um Diagrama Causa-Efeito:

- Identificar as informações a respeito das causas do seu problema;
- Organizar e documentar as causas potenciais de um efeito ou característica de qualidade;
- Indicar o relacionamento de cada causa e subcausa as demais e ao efeito ou característica de qualidade;
- Reduzir a tendência de procurar uma causa "verdadeira", em prejuízo do desconhecido ou esquecimento de outras causas potenciais.

Benefícios trazidos pelo diagrama causa-efeito citados por Conway (1996):

- Ajuda a enfocar o aperfeiçoamento do processo;
- Registra visualmente as causas potenciais que podem ser revistas e atualizadas;
- Provê uma estrutura para o *brainstorming*.

Na figura 2 pode-se observar um modelo geral do Diagrama de Causa-Efeito.

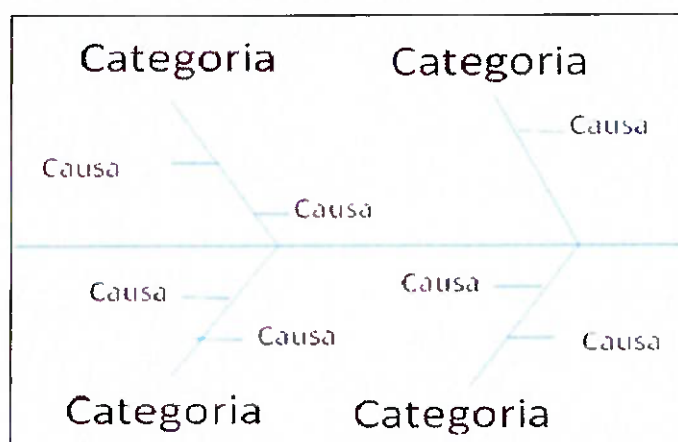


Figura 2 – Representação de um Diagrama Causa-Efeito

### 2.2.3. Diagrama de Pareto

O método de análise de Pareto é também comumente conhecido como Ferramenta de Estratificação ou Ferramenta de Priorização. Segundo Aguiar (2006), esta poderosa ferramenta gerencial tem como objetivo dividir e segmentar situações de interesse e de priorizar situações específicas em relação às características de interesse.

Segundo Campos (1992), o método permite dividir um problema grande em diversos problemas menores, que são mais fáceis de serem resolvidos com o envolvimento das pessoas da empresa. Ainda segundo Campos (1992), a ferramenta permite priorizar projetos, pois é baseada em dados e fatos concretos, permitindo o estabelecimento de metas concretas e atingíveis. O método separa os problemas em dois grupos: os poucos vitais e os muitos triviais. Isto é, solucionando-se de 10 a 15 % dos problemas estratificados, resolve-se de 80 a 90% do problema principal.

Para se realizar a segmentação do problema principal em problemas menores, Campos (1992) recomenda que sejam realizadas reuniões onde todas as pessoas das áreas envolvidas possam participar e contribuir com a análise. Esta análise é feita com o objetivo de se levantar as possíveis causas do problema principal e pode ser auxiliada através do uso de ferramentas como Diagrama de Ishikawa, Brainstorming ou 5W1H. Após o levantamento das possíveis causas do problema,

estas devem ser listadas em uma tabela e a frequência com que ocorrem devem ser anotadas. O passo seguinte consiste em organizar os problemas em ordem decrescente de frequência. Segundo Campos (1992), os fatores devem ser listados até no máximo o sétimo problema, sendo que o resto dos fatores são tratados como “outros”. O Diagrama de Pareto é uma representação gráfica desta tabela de estratificação onde, através de um gráfico de barras, os problemas são listados no eixo das abscissas e a frequência das ocorrências, no eixo das ordenadas. Caso o estrato de “outros” revele um valor muito alto, deve-se reavaliar a estratificação, pois esta provavelmente foi realizada de forma errada.

Abaixo segue um exemplo de construção do Diagrama de Pareto. Foram levantadas as causas para as “Reclamações de clientes”, sendo listados os últimos 1.000 casos de reclamações de clientes em uma loja especializadas em vendas pela internet e organizados conforme a tabela 3.

Tabela 3 – Frequência dos Problemas

Problema	Frequência
Produto não cumpre o que foi prometido	20
Produto não foi entregue	50
Produto veio com defeito	150
Entrega atrasado	350
Produto veio trocado	80
Outros	50

A partir da tabela 3, obteve-se o Diagrama de Pareto abaixo:

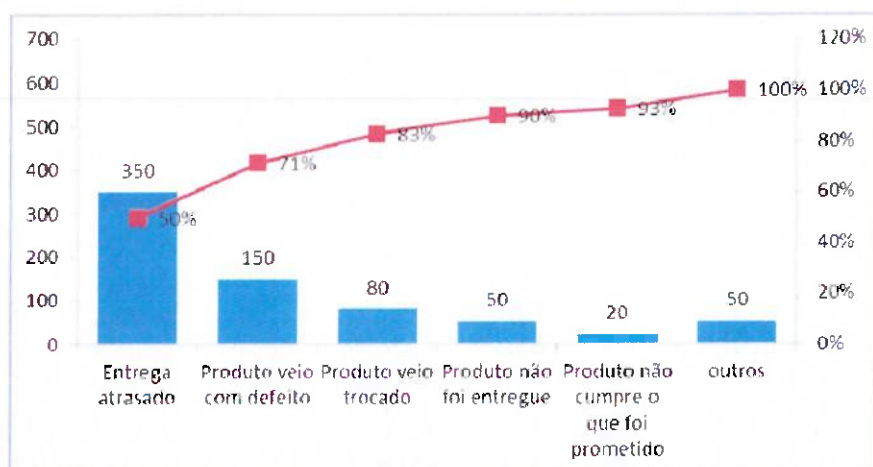


Figura 3 – Diagrama de Pareto



Campo (1992) afirma que a visualização gráfica permite priorizar quantitativamente os itens mais importantes, permitindo ao gerente conseguir ótimos resultados com poucas ações.

#### **2.2.4. 5W1H**

O 5W 1H consiste em uma ferramenta utilizada para montar um cronograma de ações, prazos e responsabilidades de um plano de correção de erros ou implantação de melhorias. A planilha é definida através de cinco perguntas básicas:

- What? – O quê será feito
- Why? – Por que deve ser feito
- Where? – Onde cada etapa será executada
- Who? – Quem irá executar
- When? – Quando cada etapa será realizada
- How? – Como será realizada cada tarefa

Através deste questionamento, monta-se uma planilha estruturada onde é possível a rápida identificação dos elementos necessários para se executar o plano.

#### **2.2.5. Brainstorming**

O *Brainstorming*, também conhecido como Tempestade Cerebral, é uma Ferramenta da Qualidade simples, porém bastante eficiente no auxílio de resolução de problemas de forma criativa e inovadora. O método foi desenvolvido em 1938 pelo publicitário Alex Osborn e consiste na geração de ideias e conceitos novos em um curto período de tempo.

Para a realização da sessão de *Brainstorming*, um grupo de pessoas é reunido em uma sala onde os integrantes irão gerar o máximo de ideias possíveis sobre um tema previamente estabelecido, em um determinado espaço de tempo. Geralmente, este tempo varia entre 30 e 60 minutos.

Todas as ideias apresentadas são anotadas e não devem ser julgadas ou criticadas, pois geram inibição dos participantes. Ideias fora do senso comum são bem vindas nesta etapa, por mais absurdas que pareçam ser.

Depois de finalizada a sessão, as ideias são agrupadas, analisadas e organizadas para que as melhores ideias sejam aproveitadas.

### 2.2.6. Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA, também conhecido como Ciclo de Shewhart, Ciclo da Qualidade ou Ciclo de Deming, é uma metodologia que tem como função básica o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, sendo extremamente útil para a solução de problemas. Poucos instrumentos se mostram tão efetivos para a busca do aperfeiçoamento quanto este método de melhoria contínua, tendo em vista que ele conduz à ações sistemáticas que agilizam a obtenção de melhores resultados com a finalidade de garantir a sobrevivência e o crescimento das organizações (QUINQUILOLO, 2002).

Na Figura 4 é possível observar as quatro etapas de um ciclo PDCA.

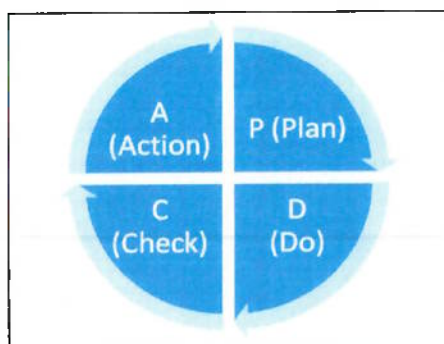


Figura 4 - Ciclo PDCA

As etapas do ciclo PDCA são, segundo Werkema<sup>3</sup> (1995 *apud* SIMÕES, 2007):

- Planejamento (PLAN): O planejamento é a primeira etapa do ciclo, no qual se toma por base as informações coletadas em um Diagrama

<sup>3</sup> WERKEMA, M.C.C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de engenharia da UFMG, 1995.

Causa-Efeito e planeja-se uma ação que solucione as causas identificadas. O planejamento é feito com a utilização da técnica 5W1H.

- Execução (DO): Esta é a segunda etapa do processo, que consiste em executar o planejamento elaborado na primeira etapa.
- Verificação (CHECK): Na terceira etapa do processo, verifica-se a ação. Nesta fase analisa-se a situação atual, compara-se com a situação anterior e verifica se o que foi planejado foi realmente realizado.
- Ação (ACTION): a quarta etapa é a ação a ser tomada diante do resultado obtido. Caso o efeito tenha sido negativo e o problema persista, inicia-se outro ciclo. Se o efeito foi positivo e o problema foi solucionado, então se avalia a situação atual e as mudanças que proporcionaram o alcance das metas para que seja feita uma padronização do sistema utilizado.

### 2.2.7. DMAIC

O programa Seis Sigma visa o aperfeiçoamento do processo por meio da seleção correta dos processos que possam ser melhorados e das pessoas a serem treinadas para obterem o resultado.

O DMAIC é uma metodologia de melhoria contínua muito utilizada no programa Seis Sigma para aperfeiçoamento do processo e passa por cinco fases como mostrado na figura 4: definir (*define*), medição (*measure*), análise (*analyse*), aperfeiçoamento (*improve*) e controle (*control*) (CARVALHO e ROTONDARO, 2006).

A primeira fase (definir) consiste em definir quais são os requisitos do cliente e traduzir essas necessidades em características críticas para qualidade. Já na segunda fase (medição), o sistema existente é medido de forma adequada para atender as necessidades do processo. Os índices de capacidade do processo a

curto e longo prazo são determinados. Na terceira fase (análise), ocorre a análise dos dados coletados, utilizando-se ferramentas tradicionais da qualidade e ferramentas estatísticas visando determinar o desempenho e a capacidade do processo. Na quarta fase (aperfeiçoamento), a equipe deve fazer as melhorias no processo existente introduzindo novas soluções, agindo sobre as causas raízes dos problemas. Os dados estatísticos devem ser transformados em dados do processo. Na última fase (controlar), o controle do processo deve ser feito através de medições e monitoramento visando garantir que a capacidade do processo e as melhorias implantadas se mantenham.

O ciclo DMAIC é ilustrado abaixo, na figura 5.

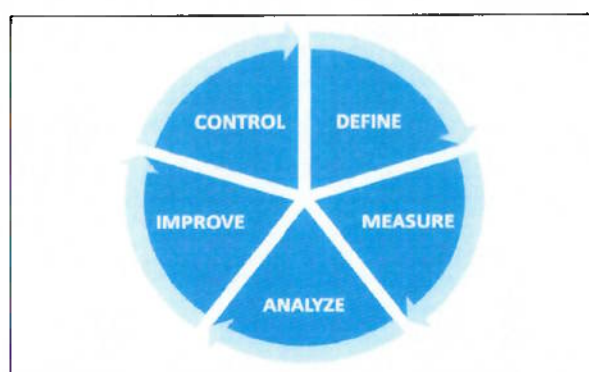


Figura 5 - Ciclo DMAIC

### 2.3. MASP – Método de Análise e Solução de Problemas

Nas diversas organizações, muitas decisões gerenciais são tomadas sem a correta análise, com base apenas em suposições ou cogitações teóricas. Essas decisões podem, muitas vezes, determinar o fracasso de um projeto por não estarem fundamentadas em uma análise concreta, levando-se em consideração dados e fatos.

O MASP é um poderoso método no universo da Gestão da Qualidade que auxilia os gestores a identificarem problemas (e suas respectivas causas raiz), oportunidades de melhoria e a elaborar o plano de ação. O método é baseado no ciclo de PDCA, e

tem origem no “QC Story”, um método de solução de problemas criado no Japão pela JUSE (*Union of Japanese Scientist and Engineers*) (CAMPOS, 1992).

O MASP utiliza uma abordagem lógica, padronizada e estruturada em etapas para solução de problemas. Deste modo, as organizações podem avaliar e administrar melhor o tempo a ser investido em uma solução.

A tabela 4 sumariza a estrutura básica do MASP em suas oito etapas:

Tabela 4: Estrutura do MASP

PDCA	FLUXO-GRAMA	Fase	Objetivo
<b>P</b>	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua implementação.
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais.
	4	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais
<b>D</b>	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais
<b>C</b>	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
	?	(Bloqueio foi efetivo?)	
<b>A</b>	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro

Fonte: Campos (1992)

A seguir, cada uma das oito etapas é descrita e estruturada em tabelas, exibindo o fluxo dos subprocessos e as Ferramentas da Qualidade empregadas no método.

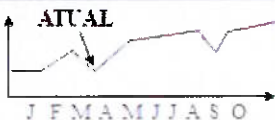
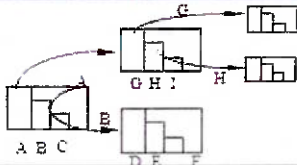
### 2.3.1. Etapa 1 – Identificação do Problema

Na Etapa 1, deve-se escolher o problema a ser atacado de acordo com as diretrizes da empresa em relação a qualidade, custo, atendimento, moral ou segurança.

A análise deve ser realizada baseada em dados (histórico) e fatos e, ao final, determinam-se as pessoas responsáveis e a data limite para solucionar o problema.

Nesta etapa não se deve procurar as causas, apenas resultados indesejados.

Tabela 5 – Processo 1 do MASP

PROCESSO 1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA			
FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	ESCOLHA DO PROBLEMA	DIRETRIZES GERAIS DA ÁREA DE TRABALHO (QUALIDADE, CUSTO, ATENDIMENTO, MORAL, SEGURANÇA)	Um problema é o resultado indesejável de um trabalho (esteja certo de que o problema escolhido é o mais importante baseado em fatos e dados). Por exemplo: perda de produção por parada de equipamento, pagamentos em atraso, porcentagem de peças defeituosas etc.
2	HISTÓRICO DO PROBLEMA	✦ GRÁFICOS ✦ FOTOGRAFIAS Utilize sempre dados históricos	✦ Qual a frequência do problema? ✦ Como ocorre?
3	MOSTRAR PERDAS ATUAIS E GANHOS VIÁVEIS		✦ O que se está perdendo? (custo da qualidade) ✦ O que é possível ganhar?
4	FAZER A ANÁLISE DE PARETO		A análise de Pareto permite priorizar temas e estabelecer metas numéricas viáveis. Subtemas podem também ser estabelecidos se necessário. Nota: Não se procuram causas aqui. Só resultados indesejáveis. As causas serão procuradas no PROCESSO 3
5	NOMEAR RESPONSÁVEIS	✦ NOMEAR	✦ Nomear a pessoa responsável ou nomear o grupo responsável e o líder ✦ Propor uma data limite para ter o problema solucionado

Fonte: Campos (1992)



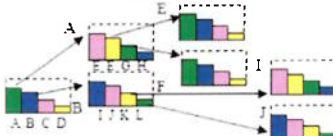
### 2.3.2. Etapa 2 - Observação

A Etapa 2 consiste na caracterização e estratificação do problema, utilizando-se ferramentas como o Diagrama de Pareto e 5W1H.

A forma correta de analisar o problema é ir até o local de ocorrência e observar os fatos.

Ao final, deve-se montar um cronograma, identificando-se os prazos e os responsáveis para a realização de cada uma das etapas.

Tabela 6 – Processo 2 do MASP

PROCESSO 2		OBSERVAÇÃO																																																																
FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES																																																															
1	<p>DESCOBERTA DAS CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA ATRAVÉS DE COLETA DE DADOS</p> <p>(RECOMENDAÇÃO IMPORTANTE: QUANTO MAIS TEMPO VOCÊ GASTAR AQUI MAIS FÁCIL SERÁ PARA RESOLVER O PROBLEMA. NÃO SALTE ESTA PARTE).</p>	<p><b>ANÁLISE DE PARETO</b></p> <p>♦ ESTRATIFICAÇÃO</p> <p>♦ LISTA DE VERIFICAÇÃO (Coleta de dados)</p> <p>♦ GRÁFICO DE PARETO</p> <p>♦ PRIORIZE (Escolha os temas mais importantes e retorne)</p> 	<p>Observe o problema sob vários pontos de vista - estratificação!</p> <p>• Tempo Os resultados são diferentes de manhã, à tarde, à noite, às segundas-feiras, feriados, etc?</p> <p>• Local Os resultados são diferentes em partes diferentes de uma peça (defeitos no topo, na base, periferia)?</p> <p>• Tipo Os resultados são diferentes dependendo do produto, material, prima, do material usado?</p> <p>• Sintoma Os resultados são diferentes se os defeitos são cavidades ou porosidade, se o absenteísmo é por falta ou licença médica, se a parada é por quebra de um motor ou falha mecânica, etc?</p> <p>• Indivíduo Que turno? Que operador?</p> <p>Devera também, ser necessário investigar aspectos específicos por exemplo: Umidade relativa do ar ou temperatura ambiente, condições dos instrumentos de medição, confiabilidade dos padrões, treinamento quem é o operador, qual a equipe que trabalhou, quais as condições climáticas, etc.</p> <p>• 5W 1H Faça as perguntas o que, quem, quando, onde, por que e como, para coletar dados</p> <p>Construa vários tipos de gráficos de Pareto conforme os grupos definidos na estratificação</p>																																																															
2	DESCOBERTA DAS CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA ATRAVÉS DE OBSERVAÇÃO NO LOCAL	Análise no local da ocorrência do problema pelas pessoas envolvidas na investigação	Deve ser feita não no escritório, mas no próprio local da ocorrência, para coleta de informações suplementares que não podem ser obtidas na forma de dados numéricos. Utilize o videocassete e fotografias																																																															
3	CRONOGRAMA, ORÇAMENTO E META.	<table><tr><th>FASE</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th></tr><tr><td>1 Análise</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2 Plano de Ação</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3 Ação</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4 Verificação</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5 Padronização</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6 Conclusão</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	FASE	1	2	3	4	5	6	7	8	1 Análise									2 Plano de Ação									3 Ação									4 Verificação									5 Padronização									6 Conclusão									<p>Estimular um cronograma para referência. Este cronograma pode ser atualizado em cada processo</p> <p>Estimular um orçamento</p> <p>Definir uma meta a ser atingida</p>
FASE	1	2	3	4	5	6	7	8																																																										
1 Análise																																																																		
2 Plano de Ação																																																																		
3 Ação																																																																		
4 Verificação																																																																		
5 Padronização																																																																		
6 Conclusão																																																																		

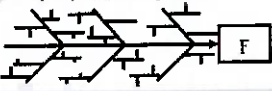
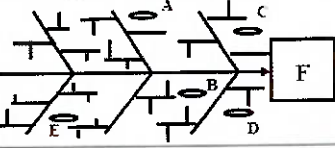

Fonte: Campos (1992)

### 2.3.3. Etapa 3 - Análise

Nesta etapa, as causas do problema são levantadas com o auxílio das Ferramentas de Brainstorming e Diagrama de Ishikawa. Em seguida, as causas mais prováveis devem ser definidas através do processo de observação e análise.

Ao final desta etapa, a causa fundamental deve estar definida.

Tabela 7 – Processo 3 do MASP

PROCESSO3			ANÁLISE
FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	DEFINIÇÃO DAS CAUSAS INFLUENTES	Tempestade cerebral e diagrama de causas e efeito Pergunta: por que ocorre o problema? 	Formação do grupo de trabalho. Envolver todas as pessoas que possam contribuir na identificação das causas. As reuniões devem ser participativas. Diagrama de causa e efeito. Anote o maior número possível de causas. Estabeleça a relação de causa e efeito entre as causas levantadas. Construa o diagrama de causa e efeito colocando as causas mais gerais nas espaulhas maiores e causas secundárias, terciárias, etc. nas ramificações menores.
2	ESCOLHA DAS CAUSAS MAIS PROVÁVEIS (HIPÓTESES)	Identificação no diagrama de causa e efeito 	Causas mais prováveis. As causas assinaladas na tarefa anterior tem que ser reduzidas por eliminação das causas menos prováveis baseadas nos dados levantados no processo de observação. Aproveite também as sugestões baseadas na experiência do grupo e dos superiores hierárquicos. Baseado ainda nas informações colhidas na observação priorize as causas mais prováveis. Cuidado com efeitos "cruzados". Problemas que resultam de 2 ou mais fatores simultâneos. Maior atenção nestes casos.
3	ANÁLISE DAS CAUSAS MAIS PROVÁVEIS (VERIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES)	Coletar novos dados sobre as causas mais prováveis usando a lista de verificação. Analisar dados coletados usando Pareto, Diagramas de Relação, Histogramas, Gráficos. Testar as causas. 	Visite o local onde anam as hipóteses. Colete informações. Estratifique as hipóteses, colete dados utilizando a lista de verificação para facilidade. Use o Pareto para priorizar, o Diagrama de Relação para testar a correlação entre a hipótese e o efeito. Use o Histograma para avaliar a dispersão e Gráficos para verificar a evolução. Teste as hipóteses através de experiências.
?	HOVE CONFIRMAÇÃO DE ALGUMA CAUSA MAIS PROVÁVEL?		Com base nos resultados das experiências será confirmada ou não a existência de relação entre o problema (efeito) e as causas mais prováveis (hipóteses).
?	TESTE DE CONSISTÊNCIA DA CAUSA FUNDAMENTAL	Existe evidência técnica de que é possível bloquear?  O bloqueio geraria efeitos indesejáveis?	Se o bloqueio é tecnicamente impossível ou se pode provocar efeitos indesejáveis (sucateamento, alto custo, retrabalho, complexidade, etc.) pode ser que a causa determinada ainda não seja a causa fundamental, mas um efeito dela. Transforme a causa num novo problema (F) e que pergunte outro porque voltando ao início do fluxo deste processo.



Fonte: Campos (1992)



### 2.3.4. Etapa 4 – Plano de Ação

Nesta etapa, elabora-se o plano de ação para o bloqueio da causa determinada na etapa anterior. Este plano é estruturado através de um cronograma no qual são definidos prazos, responsáveis e orçamento.

Tabela 8 – Processo 4 do MASP


PROCESSO 4		PLANO DE AÇÃO																
FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES															
1	ELABORAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE AÇÃO	<p>Discussão com o grupo envolvido</p> 	<p>Certifique-se de que as ações serão tomadas sobre as causas fundamentais e não sobre seus efeitos.</p> <p>Certifique-se de que as ações propostas não produzam efeitos colaterais. Se ocorrerem, adote ações contra eles.</p> <p>Teste as hipóteses através de experiências</p> <p>Proponha diferentes soluções, analise a eficácia e custo de cada uma escolha a melhor.</p>															
2	ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO PARA O BLOQUEIO E REVISÃO DO CRONOGRAMA E ORÇAMENTO FINAL	<p>Discussão com o grupo envolvido.</p> <p>"5W 1H". Cronograma. Custos</p> <div><p>Quem? Como? Onde? Por que? Quando? O que?</p><table><tr><th>TAREFA</th><th>QUEM</th><th>O QUE</th></tr><tr><td>Medir</td><td>Eli</td><td>Piso</td></tr><tr><td>Limpar</td><td>Edu</td><td>Piso</td></tr><tr><td>Trocar</td><td>Edu</td><td>Eixo</td></tr><tr><td>mudar</td><td>Nai</td><td>norma</td></tr></table></div>	TAREFA	QUEM	O QUE	Medir	Eli	Piso	Limpar	Edu	Piso	Trocar	Edu	Eixo	mudar	Nai	norma	<p>Defina O QUE será feito ("WHAT")&gt;</p> <p>Defina QUANDO será feito ("WHEN").</p> <p>Defina QUEM fará ("WHO")</p> <p>Defina ONDE será feito ("WHERE")</p> <p>Defina POR QUE será feito("WHY").</p> <p>Detalhe ou delegue o detalhamento de COMO será feito("HOW").</p> <p>Determine a meta a ser atingida e quantifique (S. toneladas, defeitos, etc.)</p> <p>Determine os itens de controle e verificação dos diversos níveis envolvidos.</p>
TAREFA	QUEM	O QUE																
Medir	Eli	Piso																
Limpar	Edu	Piso																
Trocar	Edu	Eixo																
mudar	Nai	norma																

Fonte: Campos (1992)

### 2.3.5. Etapa 5 - Ação

Nesta Etapa, o Plano de ação é divulgado a todos os envolvidos e então executado.

Tabela 9 – Processo 5 do MASP

PROCESSO 5		AÇÃO	
FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	TREINAMENTO	Divulgação de plano a todos Reuniões participativas Técnicas de treinamento 	Certifique-se de quais ações necessitam da ativa cooperação de todos. Dê especial atenção a estas ações. Apresente claramente as tarefas e a razão delas. Certifique-se de que todos entendem e concordam com as medidas propostas.
2	EXECUÇÃO DA AÇÃO	Plano e Cronograma	Durante a execução verifique fisicamente e no local em que as ações estão sendo efetuadas. Todas as ações e os resultados bons ou ruins devem ser registrados com a data em que foram tomados.

Fonte: Campos (1992)

### 2.3.6. Etapa 6 - Verificação

Nesta etapa, os resultados obtidos são consolidados e estruturados para a análise de todos os envolvidos. Deve-se verificar se o problema foi solucionado e certificar que o bloqueio da causa raiz foi efetivo.

Tabela 10 – Processo 6 do MASP

PROCESSO 6		VERIFICAÇÃO	
FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS	Pareto, cartas de controle, histogramas	Deve se utilizar os dados coletados antes e após a ação de bloqueio para verificar a efetividade da ação e o grau de redução dos resultados indesejáveis. Os formatos usados na comparação devem ser os mesmos antes e depois da ação. Converta e compare os efeitos, também em termos monetários.
2	LISTAGEM DOS EFEITOS SECUNDÁRIOS		Toda alteração do sistema pode provocar efeitos secundários positivos ou negativos.
3	VERIFICAÇÃO DA CONTINUIDADE OU NÃO DO PROBLEMA	Grafico sequencial	Quando o resultado da ação não é tão satisfatório quanto o esperado, certifique-se de que todas as ações planejadas foram implementadas conforme o plano. Quando os efeitos indesejáveis continuam a ocorrer, mesmo depois de executada a ação de bloqueio, significa que a solução apresentada foi falha.
4	O BLOQUEIO EFETIVO	Pergunta: A causa fundamental foi efetivamente encontrada e bloqueada?  Causa Fundamental	Utilize as informações levantadas nas tarefas anteriores para a decisão. Se a solução foi falha retornar ao PROCESSO 2 (OBSERVAÇÃO).

Fonte: Campos (1992)

### 2.3.7. Etapa 7 - Padronização

Nesta etapa, a causa raiz do problema já está identificada e seu bloqueio definido. Deve-se então elaborar ou alterar o procedimento operacional de acordo com as análises efetuadas na Etapa 6 para garantir a não reincidência do problema.

Tabela 11 – Processo 7 do MASP

PROCESSO 7		PADRONIZAÇÃO	
FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	ELABORAÇÃO OU ALTERAÇÃO DO PADRÃO	Estabeleça um novo procedimento operacional ou reveja o antigo pelo 5W 1H  Incorpore sempre que possível um mecanismo foot-proof ou à prova de bobeira.	Esclareça no procedimento operacional "o quê", "quem", "quando", "onde", "como" e principalmente "por que" para as atividades que efetivamente devem ser incluídas ou alteradas nos padrões já existentes. Verifique se as instruções, determinações e procedimentos implantados no PROCESSO 6 devem sofrer alterações antes de serem padronizados, baseado nos resultados obtidos no PROCESSO 6. Use a criatividade para garantir o não reaparecimento dos problemas. Incorpore no padrão, se possível, no mecanismo "à prova de bobeira", de modo que o trabalho possa ser realizado sem erro por qualquer trabalhador.
2	COMUNICAÇÃO	Comunicados, circulares, reuniões, etc.	Evite possíveis confusões. Estabeleça a data de início da nova sistemática, quais as áreas que serão afetadas para que a aplicação do padrão ocorra em todos os locais necessários ao mesmo tempo e por todos os envolvidos.
3	EDUCAÇÃO E TREINAMENTO	Reuniões e palestras. Manuais de treinamento. Treinamento no trabalho.	Garanta que os novos padrões ou as alterações nos existentes sejam transmitidos a todos os envolvidos. Não fique apenas na comunicação por meio de documento. É preciso explicar a razão da mudança e apresentar com clareza os aspectos importantes e o que mudou. Certifique-se de que os funcionários estão aptos a executar o procedimento operacional padrão. Proceda o procedimento no trabalho no próprio local. Providencie documentos no local e na forma que forem necessários.
4	acompanhamento da utilização do padrão	Sistema de verificação do cumprimento do padrão	Evite que um problema resolvido reapareça devido a degeneração no cumprimento dos padrões. Estabelecendo um sistema de verificações periódicas. Delegando o gerenciamento por etapas. O supervisor deve acompanhar periodicamente sua turma para verificar o cumprimento dos procedimentos operacionais padrão.

Fonte: Campos (1992)

Os novos padrões e alterações devem ser transmitidos e, caso necessário, deve-se realizar um treinamento.

Após a implantação, o processo deve ser verificado e acompanhado para verificar se o padrão está sendo cumprido.

### 2.3.8. Etapa 8 - Conclusão

Nesta etapa, os resultados são avaliados e os problemas remanescentes devem ser atacados utilizando-se a mesma metodologia.

Tabela 12 – Processo 8 do MASP

PROCESSO 8		CONCLUSÃO	
FLUXO	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	RELAÇÃO DOS PROBLEMAS REMANESCENTES	Análise dos resultados. Demonstração gráfica.	Buscar a perfeição, por um tempo muito longo, pode ser improdutivo. A situação ideal quase nunca existe, portanto delimite as atividades quando o limite de tempo original for atingido. Relacione o que e quando não foi realizado. Mostre também os resultados acima do esperado, pois são indicadores importantes para aumentar a eficiência dos futuros trabalhos.
2	PLANEJAMENTO DO ATAQUE AOS PROBLEMAS REMANESCENTES	Aplicação do Método de Solução de Problemas nos que forem importantes.	Reavalie os itens pendentes, organizando-os para uma futura aplicação do Método de Solução de Problemas. Se houver problemas ligados à própria forma que a solução de problemas foi tratada, isto pode se transformar em tema para projetos futuros.
3	REFLEXÃO	Relação cuidadosa sobre as próprias atividades da solução de problemas	Análise as etapas executadas do Método de Solução de Problemas nos aspectos: ■ Cronograma Houve atrasos significativos ou prazos folgados demais? Quais os motivos? ■ Elaboração do diagrama causa-efeito Foi superficial? Isto dará uma medida de maturidade da equipe envolvida. Quanto mais completo o diagrama, mais habilidosa a equipe. ■ Houve participação dos membros? O grupo era o melhor para solucionar aquele problema? As reuniões eram produtivas? O que melhorar? ■ As reuniões ocorreram sem problemas (faltas, brigas, imposições de idéias)? ■ O grupo ganhou conhecimentos? ■ O grupo melhorou a técnica de solução de problemas, usou todas as técnicas?

Fonte: Campos (1992)



### 3. ESTUDO DE CASO

#### 3.1. A EMPRESA

A organização alvo deste estudo é uma multinacional com quase um século de existência, fabricante de veículos de passeio, caminhões médios e pesados e empilhadeiras industriais. Atualmente, é uma das líderes no competitivo mercado mundial automotivo, com presença em todos os continentes do planeta através de fábricas e revendas.

No Brasil, iniciou suas atividades na década de 60 e, atualmente, possui três fábricas instaladas no país, onde produz veículos de passeio e componentes automotivos para uso doméstico e exportação. Atualmente, a empresa estuda a expansão da capacidade de produção de suas fábricas e a construção de outra planta produtiva.

Os veículos da marca conquistaram o público brasileiro devido à qualidade de seus produtos e excelentes serviços de pós-venda.

#### 3.2. APLICAÇÃO DO MASP

O gerenciamento estratégico global da organização em estudo é realizado através do Gerenciamento pelas Diretrizes, conhecido também como *Hoshin Kanri*. Segundo Campos (1996), o *Hoshin Kanri* é um sistema de gerenciamento que concentra e direciona toda a força intelectual dos colaboradores da organização, focalizando-a em suas metas de sobrevivência. Assim, os objetivos estratégicos da organização, traçados pela alta administração, são revisados e desdobrados anualmente para todos os níveis hierárquicos.

Na organização em estudo, estes objetivos e metas são traçados para cada um dos seguintes pilares:

- Segurança
- Qualidade

- Custos
- Meio ambiente
- Tempo

Para o ano de 2012, a meta estabelecida para o pilar de Custos na filial brasileira foi a redução dos custos operacionais em 3,0% em relação ao ano anterior.

O alvo deste estudo para se atingir a meta de redução foi o custo do kit CKD, que é preparado e embalado na fábrica do Brasil, e enviado a uma das plantas da organização, localizada na Venezuela. Visto que a Planta da Venezuela e do Brasil pertencem à mesma organização, a planta receptora (Venezuela) é tratada como cliente interno da planta produtora de CKD (Brasil).

A redução de custos do kit CKD também se mostrou necessária devido às reclamações do cliente em relação aos constantes aumentos no preço do kit CKD nos últimos três anos.

O CKD consiste em um kit composto por peças automotivas de um determinado modelo veicular, que é exportado e utilizado na montagem deste modelo em outra linha de produção. Cada kit CKD contém peças necessárias para a montagem de um veículo. Estas peças são embaladas e acomodadas em embalagens desenvolvidas especialmente para evitar a quebra e deterioração durante o transporte, marítimo ou aéreo, garantindo assim a qualidade e integridade das peças ao chegarem ao destino final.

A planta localizada na Venezuela fabrica três modelos de veículos de passeio: um sedan familiar médio, uma pick-up média e um SUV (*Sport Utility vehicle*) compacto. Todos estes modelos são montados a partir de peças provenientes de kits CKD recebidos de outras plantas da própria organização, localizadas em outros países. O CKD do modelo sedan é enviado pelo Brasil; da pick-up, pela Argentina e do SUV, pela Tailândia. Para o modelo sedan, o Brasil envia dois tipos de configurações: Base (configuração básica) e Top (configuração do modelo mais completo).

A metodologia do MASP foi utilizada como base para o estudo e implantação das ações de redução de custo por se tratar de um método prático e muito eficiente, com fundamentos na melhoria contínua e no ciclo PDCA. Nos itens a seguir deste trabalho encontra-se descrito como se aplicaram cada uma das etapas desse método e, por fim, os resultados obtidos.

### 3.2.1. Etapa 1 – Identificação do Problema

Conforme descrito anteriormente, a meta de redução do custo final do kit CKD é de 3,0% para o ano de 2012 na filial brasileira.

Inicialmente, foi levantado o histórico de custos do kit dos três últimos anos, demonstrados no gráfico 1.



Gráfico 1 – Custo do CKD

Percebe-se que houve um aumento no custo do kit ao longo dos três períodos, sendo este aumento de 19,4% para o período de 2009 a 2010 e de 20,8% para o período de 2010 a 2011.

O gráfico 2 exibe o aumento do custo do kit CKD das três plantas fornecedoras nos períodos de 2009 - 2010 e 2010 - 2011.

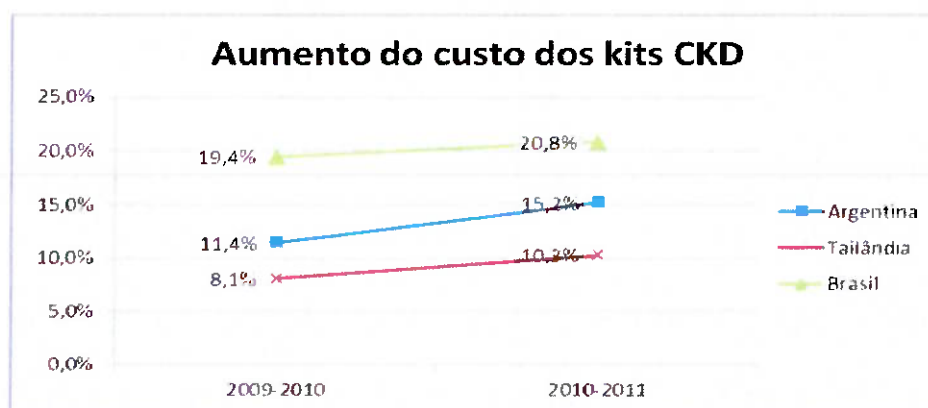


Gráfico 2 – Aumento do custo dos Kits CKD

Observa-se ainda que o custo do kit CKD do Brasil teve o maior aumento para os dois períodos: 19,4% entre 2009 e 2010 e 20,8% entre 2010 e 2011.



Para a correta análise, este custo total foi estratificado a partir do levantamento do custo de cada um dos principais fatores que o compõem:

- Peças importadas;
- Peças adquiridas de fornecedores locais;
- Peças fabricadas pela própria empresa (conhecidas como peças *in-house*);
- Custos logísticos;
- Outros.

No gráfico 3, observa-se a estratificação do custo total do CKD em 2011 através de um Diagrama de Pareto:



Gráfico 3 – custo do kit CKD em 2011

Ao analisarmos o diagrama de Pareto do Gráfico 3, verificamos que o maior custo é proveniente das peças de fornecedores locais (57%), seguido pelas peças *in-house* (14%) e, em terceiro lugar, pelos custos logísticos (13%).

Estes três custos foram selecionados para serem analisados e estudados a fim de reduzir seus respectivos valores, visto que são os itens que mais contribuem para o custo final do kit CKD.

Os departamentos responsáveis realizaram seus trabalhos em paralelo, com o objetivo final de atingir a meta de redução de custos. A soma das reduções obtidas para estes três fatores deve ser equivalente a 3% do valor total do kit, isto é, devem totalizar R\$738,69. Sendo assim, foi calculado que cada fator deve ter seus custos reduzidos em aproximadamente 3,6% para que a meta global seja atingida, visto que não houve ações de redução de custos para os outros fatores de menor valor. A

tabela 13 exibe o resumo deste cálculo e os departamentos responsáveis pela redução de custos de cada fator.

Tabela 13 – Fatores de custo e Departamentos Responsáveis

Fator de custo	Custo	Redução necessária (3,6%)	Departamento Responsável
Peças de fornecedores locais	R\$ 13.924 / kit	R\$ 501 / kit	- Compras - Engenharia de Produto
Peças in-house	R\$ 3.565 / kit	R\$ 128 / kit	- Engenharia de Produção - Engenharia de Produto
Custos Logísticos	R\$ 3.301 / kit	R\$ 119 / kit	- Logística
TOTAL	R\$ 20.790 / kit	R\$ 748 / kit	

A soma das reduções necessárias totalizou R\$748, ultrapassando ligeiramente a meta total de R\$738,69.

Ao final da Etapa 1, o problema foi identificado e estratificado. A partir da próxima etapa, análises mais detalhadas foram realizadas a fim de encontrar as causas do problema e as contramedidas necessárias.

### 3.2.2. Etapa 2 – Observação

Este trabalho deu foco a análise de redução de custos dos Processos Logísticos, documentando e relatando os estudos e as ações realizadas pelo Departamento de Logística e Planejamento, onde o autor deste trabalho atua.

A análise e redução dos custos de peças locais e *in-house* foram realizados pelos respectivos departamentos responsáveis, definidos na Etapa 1. Os estudos realizados por estes departamentos também foram realizados utilizando a metodologia do MASP, entretanto, estão fora do escopo deste trabalho.

O custo dos Processos Logísticos do CKD é composto por diversos fatores, sendo necessário realizar novamente a estratificação para a correta análise e, deste modo, identificar a causa raiz do problema. Estes fatores foram identificados e os custos de cada um deles, calculados. A partir deste estudo, os dados foram organizados e estratificados conforme os gráficos 4 e 5 abaixo.

Pode-se observar através do gráfico 4 que, dentre os fatores que compõem o custo dos processos logístico, o custo mais representativo é o de Transporte, representando 54% do Custo Logístico. Porém, o custo de Transporte ainda é composto por diversos outros fatores, ainda não permitindo chegar a alguma conclusão neste ponto.

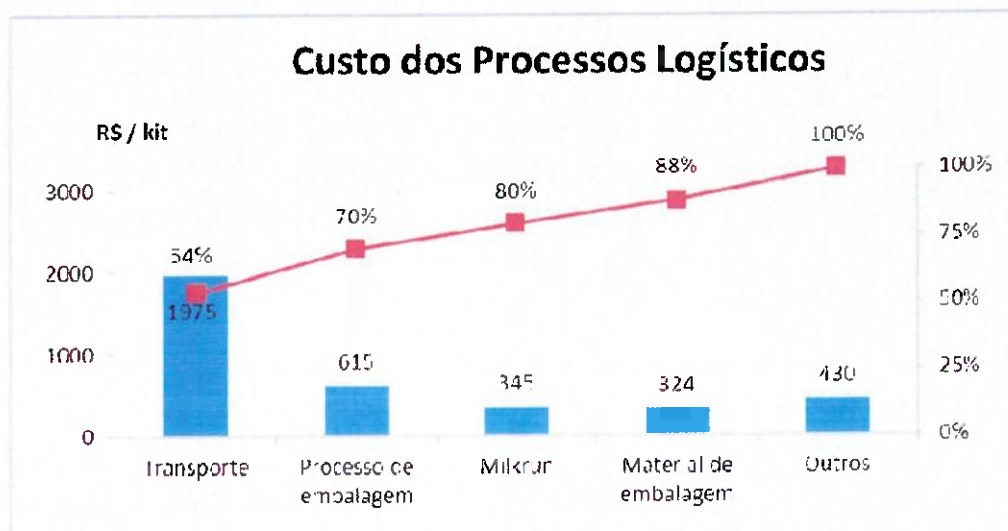


Gráfico 4 – Custo dos Processos Logísticos

Prosseguindo com a análise, foi realizada a estratificação do custo de Transporte e observou-se, através do gráfico 5, que o custo de Transporte Marítimo representa 78% do custo total de Transporte.

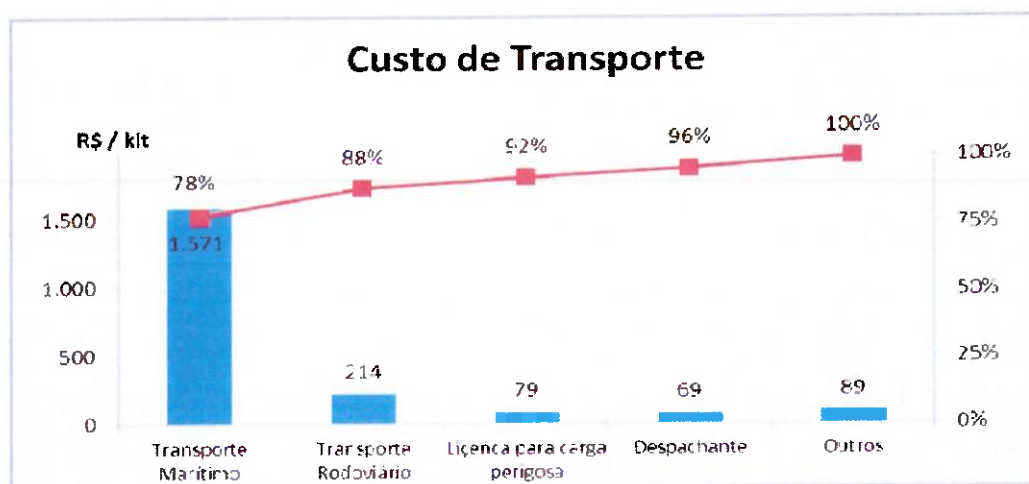


Gráfico 5 – Custo de Transporte

O Transporte Marítimo foi então submetido a um estudo mais detalhado, dando prosseguimento ao processo investigativo do MASP.

O custo do transporte marítimo é calculado pela taxa do frete marítimo (cobrada por container), multiplicada pela quantidade de containers enviados (ver figura 6). Entretanto, o valor do frete não será analisado, pois, como este é um item de caráter comercial, é firmado através de processo de negociação entre o departamento de Compras e o fornecedor logístico responsável pelo transporte dos containers.

$$\text{Custo do Transporte Marítimo} = \text{Taxa de frete} \times \text{Quantidade de Containers}$$

Figura 6 – Cálculo do Custo do Transporte Marítimo

Quanto à quantidade de containers enviados, esta é definida por dois fatores: a quantidade de kits CKD pedidos pelo cliente e a eficiência dos containers utilizados para o transporte marítimo dos kits.

A eficiência de um container é calculada através da relação entre a quantidade carregada neste container e sua capacidade total (100% do espaço interno preenchido).

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{quantidade de lotes carregados}}{\text{Capacidade total}}$$

Figura 7 – Cálculo da eficiência dos containers

No caso do processo de exportação estudado neste trabalho, a capacidade de carga de um container é de quatro lotes, sendo que cada lote é composto por 10 kits.

Cada container pode ser carregado de um (eficiência de 25%) a quatro lotes (eficiência de 100%) de kits CKD.

A figura 8 ilustra a relação entre os kits, lotes e containers utilizados no processo.

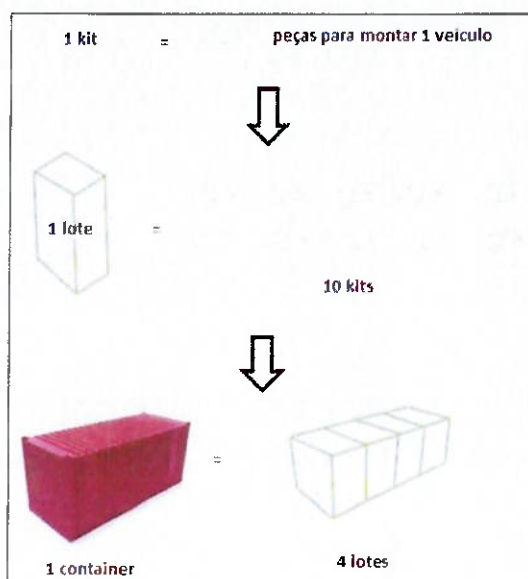


Figura 8– Relação entre kits, lotes e containers

Deste modo, a eficiência do container pode obter quatro valores, conforme a figura 9.

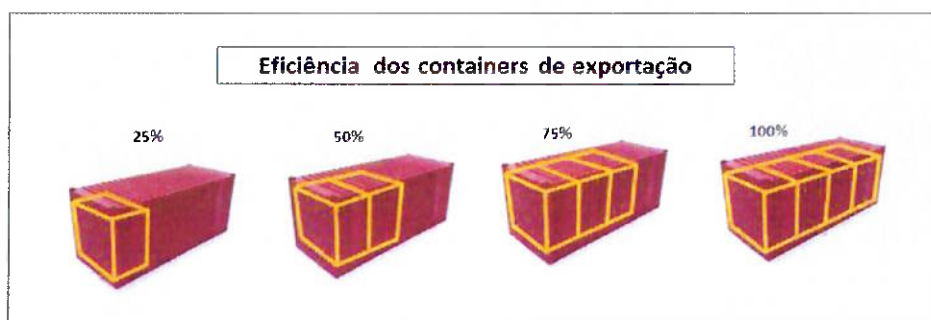


Figura 9– Eficiência dos containers de exportação

O histórico da média mensal da eficiência dos containers enviados durante o ano de 2011 foi levantado e consolidado no gráfico abaixo:

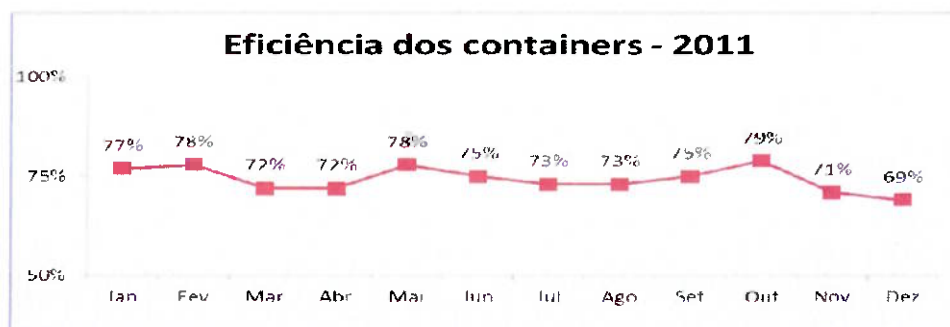


Gráfico 6 – Eficiência dos containers exportados em 2011

Calculando-se a média da eficiência dos containers em 2011, chegou-se ao resultado de 74%.

O modo de cobrança feito pela transportadora marítima é por container. Desta maneira, este valor permanece inalterado, independente da quantidade de lotes carregados dentro de cada container. A porção vazia dentro dos containers é chamada de Frete Morto.

Para que a meta de redução dos custos logísticos seja atingida (R\$119 / kit), foi calculado o aumento necessário da eficiência dos containers para 2012, em relação a 2011.

O departamento de Custos da empresa foi consultado e calculou-se que, para cada 1% de aumento da eficiência dos containers, obtém-se um ganho de R\$7,93 por kit. Sendo assim, calculou-se que o aumento da eficiência média em 2012 deve ser de 15%, atingindo-se a média de 89% de eficiência, para se atingir a redução de R\$119 por kit CKD.

Para se definir o Ponto de Ocorrência (momento do processo em que o efeito indesejado ocorre), o processo de exportação foi analisado através do fluxo esquematizado na figura 10:

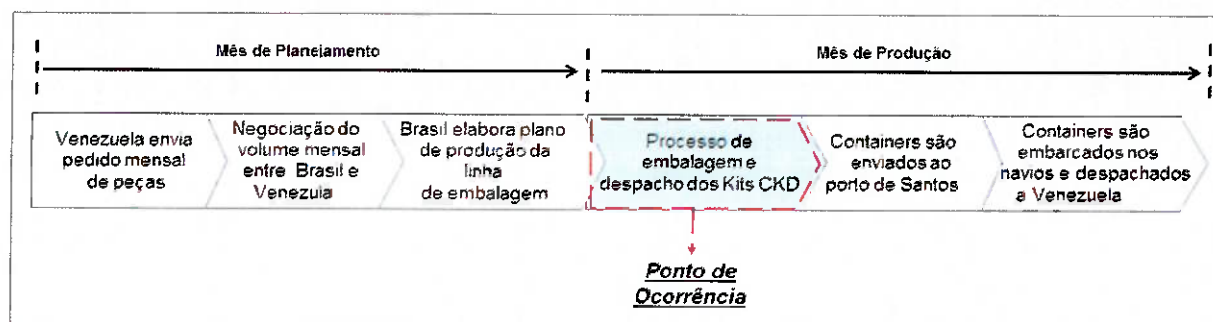


Figura 10 – Fluxo do processo de Exportação e determinação do Ponto de Ocorrência

O processo de planejamento e envio dos kits CKD do Brasil à Venezuela consiste em um ciclo de dois meses: no primeiro mês ocorre o planejamento e, no segundo, a produção e envio dos kits.

O mês de planejamento inicia-se quando a Venezuela envia o pedido dos kits CKD. O Brasil analisa a proposta, levando-se em consideração a capacidade de produção dos kits. Caso necessário, o volume de produção é negociado através de reunião entre os dois países e, depois de firmado o pedido, os departamentos de



Planejamento de Produção e de Logística do Brasil elaboram o plano de embalagem.

No mês seguinte, é executada a embalagem e despacho dos kits CKD conforme o plano de produção.

A ineficiência dos containers ocorre na linha de embalagem, no momento em que os operários realizam o processo de embalagem das peças e estufamento dos containers, onde constatou-se que nem todos os containers são preenchidos com 100% de eficiência.

A próxima etapa irá focar na determinação da causa raiz da ineficiência dos containers.

### **3.2.3. Etapa 3 – Análise**

A causa da ineficiência dos containers foi investigada analisando-se o processo através de um Diagrama Causa-Efeito, onde foram analisando os quatro M's (Método, Material, Máquina e Mão-de-Obra).

A análise iniciou-se com uma reunião entre os departamentos envolvidos perguntando-se “Por quê?” o problema a ser tratado ocorreu, buscando-se levantar todas as causas possíveis do Ponto de Ocorrência identificado na Etapa 2, isto é, o estufamento ineficiente dos containers.

Essas observações foram feitas sem ideias pré-concebidas, onde todos os membros envolvidos com o processo de exportação do CKD foram consultados e ouvidos.

Uma vez que a causa inicial foi identificada no primeiro “Por quê?” pela equipe e confirmada por fatos, perguntou-se o segundo “Por quê?” e assim sucessivamente, até que fosse possível sugerir uma contramedida.

O resultado da análise é exibido na figura 11:

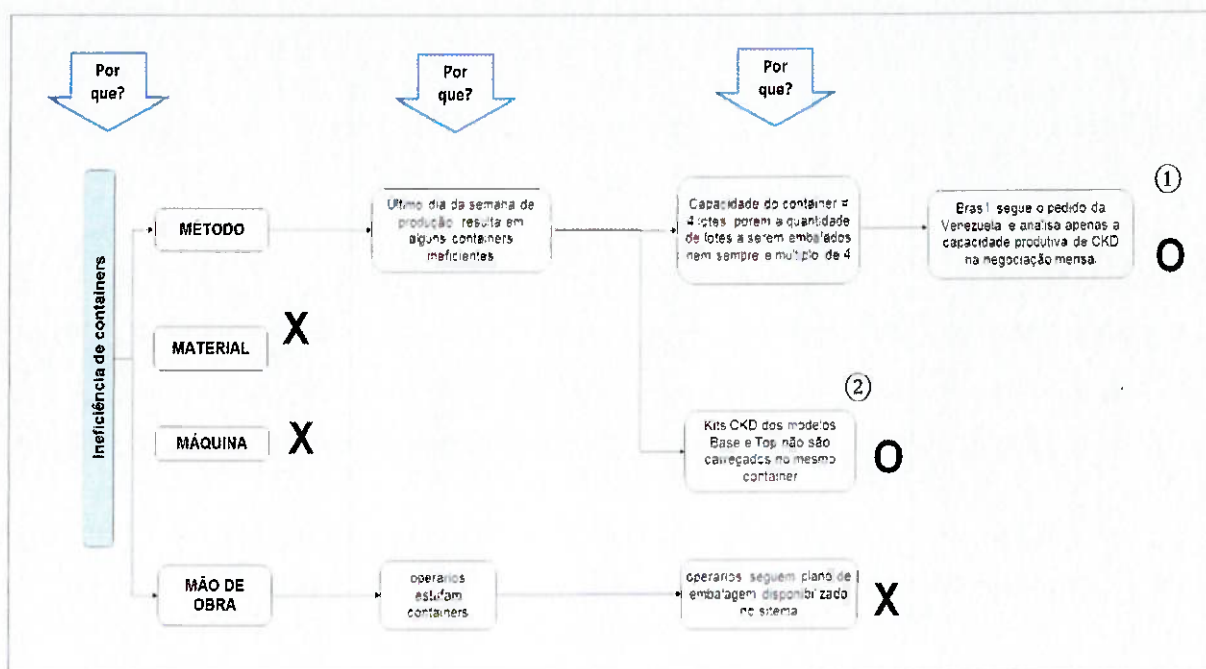


Figura 11 – Diagrama de Causa e Efeito

Quanto aos fatores “Material” e “Máquina”, não foram observados motivos aplicáveis à investigação.

Quanto à “Mão-de-Obra”, verificou-se que não podia se atribuir o motivo da ineficiência aos operários, pois estes seguiam apenas o planejamento de produção já definido.

Deste modo, a investigação resultou em duas causas surgidas a partir da análise do fator “Método”.

No processo de exportação, os kits CKD começam a ser embalados toda sexta e, conforme os lotes são finalizados, estes são carregados nos containers. As quintas, todos os containers produzidos durante a semana são transportados para o Porto de Santos, onde passam por processo de desembaraço aduaneiro durante a semana seguinte e, no sábado (após 9 dias de permanência no porto), são despachados à Venezuela através de navios cargueiros.

No primeiro “Por quê?”, identificou-se que a eficiência dos containers não atinge média de 100% porque, frequentemente, alguns containers do último dia da semana de embalagem (quinta) são fechados com eficiência entre 25% e 75%.

No segundo “Por quê?”, investigou-se o motivo da ineficiência dos últimos containers da semana e chegou-se a dois motivos.



O primeiro motivo é devido à quantidade de lotes total da semana a serem embalados não seguir um número múltiplo da capacidade máxima de carga dos containers, que é de quatro lotes. Apesar do pedido da Venezuela ser mensal, eles também ordenam a quantidade semanal a ser despachada, de acordo com a necessidade da linha de produção deles, que nem sempre é múltipla de quatro. A tabela abaixo mostra um exemplo de pedido, referente ao mês de Setembro de 2011:

Tabela 14 – Pedido de CKD de Setembro de 2011

		SETEMBRO - 2011					
a		1a semana	2a semana	3a semana	4a semana	5a semana	
b	Período de embalagem no Brasil	01/09	02/09 a 08/09	09/09 a 15/09	16/09 a 22/09	23/09 a 29/09	
c	ETD (Data de despacho do Porto)	09/set	16/set	23/set	30/set	07/out	
d	Quantidade de lotes pedidos	Modelo base	1	6	10	10	9
e		Modelo Top	2	6	5	5	6
f	TOTAL	Semanal	3	12	15	15	15
g		mensal	59				

A quantidade total pedida para o mês foi de 59 lotes (linha g), distribuídos em pedidos semanais (linha f). A quantidade semanal nem sempre é múltipla de quatro, impactando em ineficiência dos containers.

O segundo motivo é o fato dos lotes dos modelos Base e Top não poderem ser embarcados em um mesmo container, apesar de possuírem as mesmas dimensões e pesos muito próximos. Caso fosse possível estufar os containers com os dois tipos de lote, a produção da 2ª semana de Setembro, por exemplo, teria três containers 100% eficientes, pois o total pedido foi de 12 lotes (quantidade suficiente para estufar três containers inteiros). Porém, o resultado foi de quatro containers, sendo dois deles com eficiência de apenas 50%.

O terceiro “Por quê?” refere-se ao motivo do pedido semanal não ser múltiplo de quatro. A razão é que a Venezuela e o Brasil negociam os pedidos sem considerar a eficiência dos containers, mas somente a capacidade do Brasil de Produzir o volume desejado pelo cliente.

Deste modo, foram identificadas duas causas-raiz para a ineficiência dos containers:

1. No Processo de Exportação de kits CKD, o Brasil segue o pedido da Venezuela e analisa apenas a capacidade produtiva de CKD na negociação mensal, porém, não há preocupação com a eficiência dos containers.
2. Os lotes dos modelos Base e Top não são carregados nos mesmos containers. Deste modo, aumentam-se as chances de containers serem embarcados ineficientes, conforme exemplificado acima.

#### 3.2.4. Etapa 4 – Plano de Ação

Nesta etapa, elaborou-se a estratégia a ser seguida para a eliminação das duas causas raiz e definiu-se também o cronograma de ações.

Esta ação de melhoria foi proposta e coordenada pelo departamento de Planejamento de Produção e Logística, porém, o plano de ação foi alinhado e acordado com a colaboração de todas as áreas envolvidas, através de reuniões onde todos os riscos e possíveis efeitos colaterais foram identificados antes de executar o plano de ação.

Quando o último container da semana não estiver preenchido com 100% de sua capacidade, deve-se adiar a data de despacho deste para o embarque da próxima semana, e assim acabar de preenchê-lo com os lotes produzidos do dia seguinte.

Este sistema de atraso no envio dos containers é conhecido como *Carry Over* e também é utilizado entre outras plantas da empresa para o transporte de peças.

Para que o sistema de *Carry Over* funcione corretamente e não prejudique a produção, a planta da Venezuela deverá utilizar parte de seu estoque de segurança, pois haverá casos em que o recebimento dos lotes ocorrerá com uma semana de atraso. Porém, irão pagar menos frete devido à otimização do espaço dos containers.

A figura 12, abaixo, esquematiza o sistema de *Carry Over* a ser adotado:

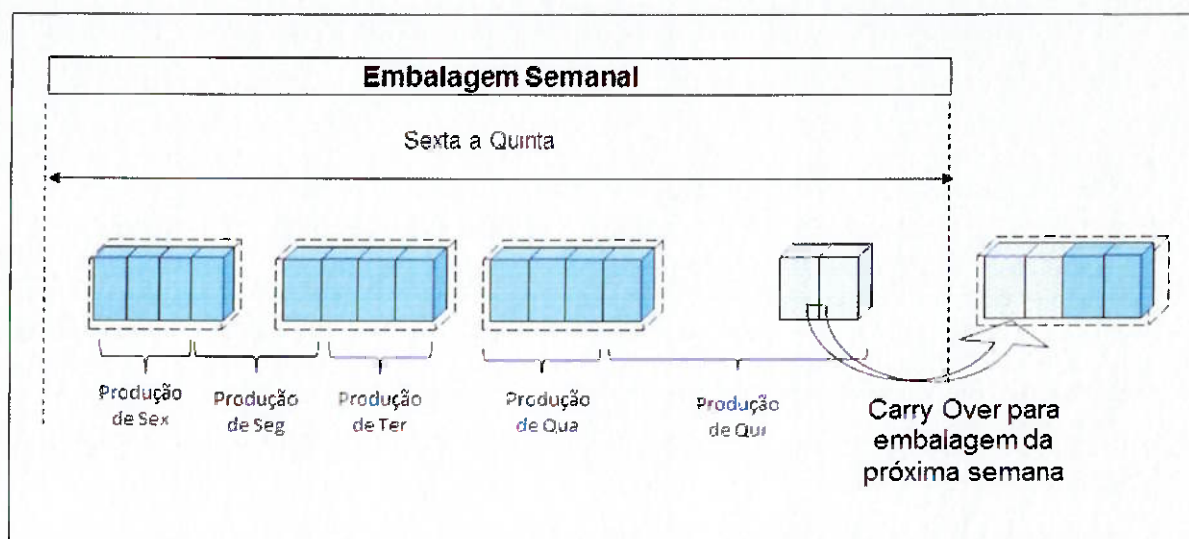


Figura 12 - Esquema do sistema de *Carry Over*

Observa-se que os dois últimos lotes produzidos na quinta seriam acondicionados em um container, que teria eficiência de apenas 50%. Com a adoção do novo processo, este container permanece aberto e somente é fechado após ser preenchido com mais dois lotes da próxima semana de produção de CKD.

O sistema de informação do departamento de Planejamento e Controle da Produção (PCP) também deverá passar por alterações de modo que este programe a embalagem e despacho do CKD de acordo com a nova regra.

A Venezuela também adotou medidas de melhoria em seu controle de recebimento e armazenamento dos lotes para que, deste modo, seja possível receber os lotes das duas versões do veículo (Base e Top) em um mesmo container.

O cronograma das atividades foi definido conforme a figura 13.

Item	Causa Raiz	Contramedidas	Resp.	2012					
				Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
1	Brasil segue o pedido da Venezuela e analisa apenas a capacidade produtiva de CKD na negociação mensal	Atualizar sistema de Carry Over	BRASIL, Departamento de Logística (Produção e TI)	▼		▼			
		Informar e Treinar a Operação	BRASIL, Departamento de Logística (Produção)			▼	▼		
2	Kia CKD de Pick-up e Seltos não são entregues no mesmo container	Flexibilização da operação para recebimento de esses dois modelos Base e Top implantados no mesmo container	Venezuela		▼		▼		

Figura 13 - Cronograma de contramedidas

### 3.2.5. Etapa 5 - Ação

Para que o novo processo fosse implantado e padronizado, foi identificada a necessidade de se modificar a lógica do sistema de informação utilizado para realizar a programação de embalagem e despacho dos kits CKD. As ações seguiram o cronograma desenvolvido na Etapa 4.

Os setores de Planejamento de Produção e Logística desenvolveram um documento contendo as requisições de modificação de regras do sistema e entregaram à equipe de Tecnologia de Informação (TI).

As modificações foram realizadas e, depois de realizados os devidos testes e validações, a nova versão do sistema foi implantada.

Para a operação de embalagem, o único impacto foi o fato de não haver mais o corte semanal, isto é, as quintas-feiras, o último container do pedido semanal não será despachado caso esteja incompleto. Porém, como a operação segue o cronograma de pedido inserido no sistema de PCP, a modificação não irá acarretar em necessidade de treinamento dos operários.

O atraso do envio do último container de CKD representa um atraso de no máximo um dia de produção na Venezuela (no caso em que três lotes deixam de ser despachados), pois a produção diária de veículos é equivalente a três lotes de kit CKD. Porém, a fábrica na Venezuela possuiu um estoque de segurança de cinco dias e assim não há riscos de paradas na linha de montagem por falta de peça.

### 3.2.6. Etapa 6 - verificação

A melhoria foi implantada em maio de 2012 e, a partir de então, a eficiência média mensal dos containers contendo kits CKD enviados à Venezuela passou a 100% de eficiência,

O gráfico 7 exibe o histórico das eficiências médias mensais dos containers para os anos de 2010 a 2012, sendo que a média de 2012 só contempla o período de janeiro a julho.

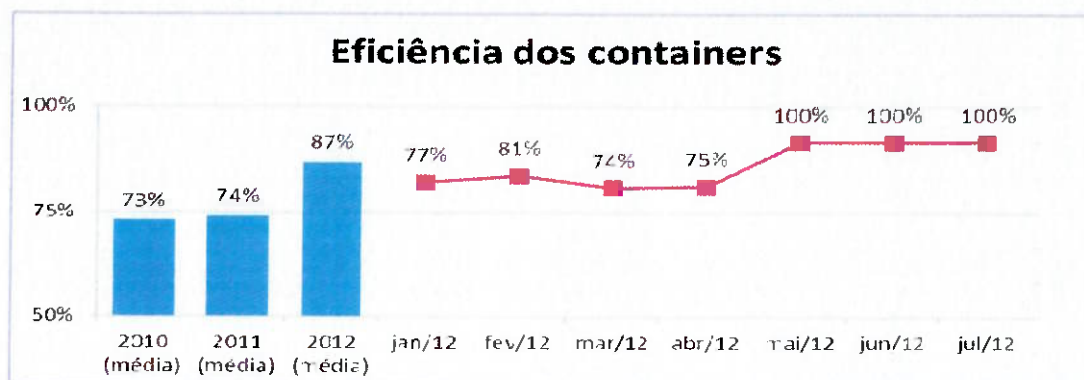


Gráfico 7 – Eficiência dos containers após contramedidas

Através do gráfico, observa-se claramente o ganho de eficiência que a medida de melhoria proporcionou ao processo. Até o mês de julho, a média de eficiência em 2012 estava em 87%. Comparando-se com o ano de 2010, o ganho foi de 14% até o momento e, comparando-se com 2011, 13%.

Deste modo, pode-se verificar que o efeito esperado (containers com eficiência igual a 100%) foi alcançado e o bloqueio da causa indesejada foi efetivo.

Em relação aos custos, havia sido definido que, para se atingir a redução em 3,6% dos custos logísticos, era necessário atingir pelo menos uma eficiência média dos containers de 89% em 2012. Deste modo, foi realizada a simulação da eficiência dos containers para 2012, considerando uma eficiência de 100% para os meses de agosto a dezembro. O gráfico 8 exibe o resultado obtido.

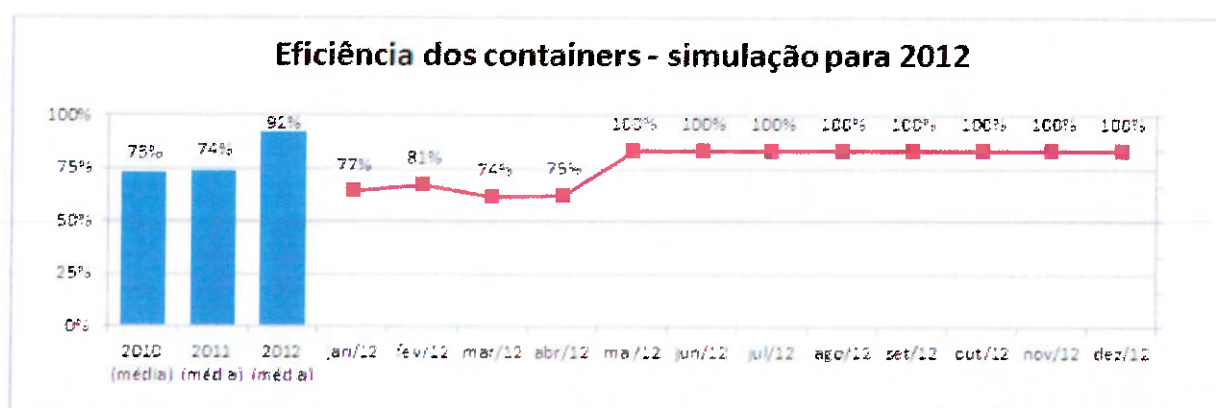


Gráfico 8 – Eficiência dos containers após contramedidas – simulação para 2012

A análise confirma que, se a operação de exportação de CKD à Venezuela manter a eficiência em 100% até o fim do ano, obterá uma eficiência média de 92% em 2012, superando em 3% a meta. Isso representa um ganho total de R\$142,74 / kit.

### 3.2.7. Etapa 7 - Padronização

O novo processo foi formalizado em um documento informando:

- As alterações realizadas no processo;
- A data de início da nova sistemática;
- As áreas envolvidas.

Este documento foi apresentado em uma reunião com todas as áreas envolvidas para formalizar as modificações no processo.

### 3.2.8. Etapa 8 – Conclusão

Os resultados obtidos em relação aos custos logísticos foram satisfatórios. Porém, a meta de 2012 para a redução do custo total do kit CKD somente será atingida se a redução dos custos de peças locais e *in-house* também tiverem suas metas alcançadas ou superadas.

Cada área responsável desenvolveu um trabalho de melhoria contínua através do MASP para a redução de custo dos fatores selecionados na Etapa 1.

Os resultados obtidos pelas outras áreas estão exibidos na tabela 15.

Tabela 15 – Previsão de custo do kit CKD para 2012

Fator de custo	Custo em 2011	Meta de redução (3,6%)	Previsão de redução dos custos para 2012	Previsão de custo para 2012	Departamento Responsável
Peças de fornecedores locais	R\$ 13.924	R\$ 501	R\$ 499	R\$ 13.425	- Compras - Engenharia de Produto
Peças in-house	R\$ 3.565	R\$ 128	R\$ 129	R\$ 3.436	- Engenharia de Produção - Engenharia de Produto
Custos Logísticos	R\$ 3.301	R\$ 119	R\$ 142	R\$ 3.170	- Logística
TOTAL	R\$ 20.790	R\$ 748	R\$ 770	R\$ 20.020	



Pode-se observar que, após a aplicação das medidas de melhoria, a meta de redução de custos só não foi atingida para as peças de fornecedores locais. Porém, a meta foi superada para o custo das peças *in-house* e custos logísticos. Deste modo, estima-se que a redução do custo total do kit CKD em 2012 irá superar a meta de 3,0%, atingindo-se 3,7%, conforme se pode observar na tabela 15.

O gráfico 9 exibe o aumento do custo do kit CKD entre os anos de 2009 e 2011 e a redução estimada para 2012.

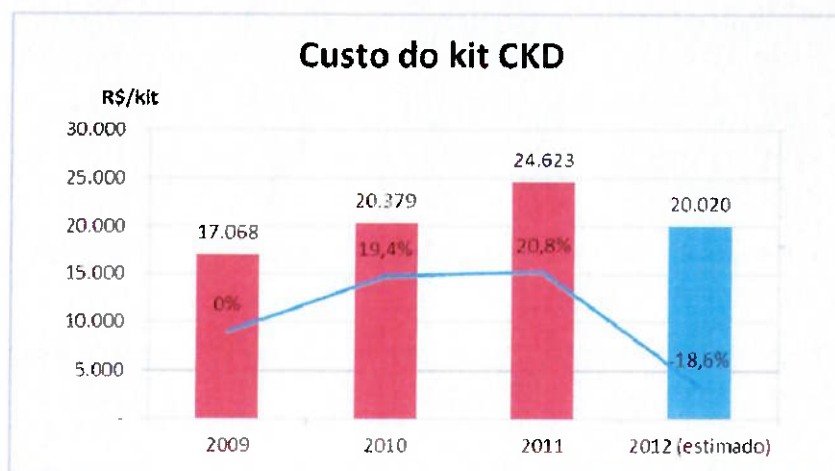


Gráfico 9 – Custo do kit CKD de 2009 a 2012

O Cronograma foi considerado adequado pela equipe ao longo das atividades, pois todos os membros do time participaram da determinação dos prazos, permitindo realizar seus estudos e executar o plano de ações sem a pressão do senso de “máxima urgência”. Apenas o prazo para o treinamento da operação no Brasil revelou-se mais folgado do que o necessário, pois, na prática, os procedimentos continuaram os mesmos para o processo de embalagem. Os operários continuaram seguindo o plano de embalagem semanal desenvolvido pela área de Planejamento. O comprometimento das diversas áreas e o trabalho em equipe foi essencial para alcançar o resultado positivo. Esse é um dos reflexos do direcionamento claro e objetivo que o sistema do *Hoshin Kanri* proporciona, além do forte suporte dado pela alta gerência em relação às atividades de melhoria contínua.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, constatou-se que os objetivos deste trabalho foram alcançados, uma vez que o MASP foi apresentado no capítulo 1 através de revisão bibliográfica e, no capítulo 2, utilizado como principal ferramenta no estudo de caso apresentado, realizado na empresa em que o autor deste trabalho atua.

O MASP mostrou-se uma excelente metodologia para a solução de problemas e melhoria contínua de processos, pois minimiza as tomadas de decisões baseadas exclusivamente em intuição ou cogitações. Suas etapas estruturadas de forma lógica e objetiva aliam o conhecimento e experiência dos membros do time com dados e fatos concretos, coletados ao longo do processo investigativo com o auxílio das Ferramentas da Qualidade. O resultado é uma tomada de decisão criativa e rápida, porém racional.

A solução encontrada no estudo de caso deste trabalho foi relativamente simples, porém resultou na eliminação do frete morto presente nos containers exportados à Venezuela e contribuiu para a redução do custo dos kits CKD produzidos pela organização.

O resultado positivo, porém, só foi possível devido ao comprometimento da alta gerencia e da forte cultura da melhoria contínua presente na organização. O desenvolvimento das etapas do MASP envolveu membros de diversos departamentos da organização, obrigando-os muitas vezes a tirar o foco de suas atividades rotineiras para participarem de atividades que não os beneficiariam diretamente.

Uma sugestão para trabalhos futuros seria a comparação entre o MASP e o Programa Seis Sigma, que também se baseia em uma forma estruturada de utilização das Ferramentas da Qualidade para a solução de problemas, porém com uma maior utilização da estatística para a formulação de dados e informações.



## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Silvio. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Belo Horizonte: INDG TecS, 2006.

CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade total (No estilo japonês)**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni. Escola de Engenharia da UFMG, 1992.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento pelas Diretrizes (Hoshin Kanri)**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

CARVALHO, M. M. Histórico da gestão da qualidade. In: CARVALHO, M. M. et al. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2006. Capítulo 1, p.1-24.

COLTRO, A. A Gestão da Qualidade Total e Suas Influências na Competitividade Empresarial. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.1, n.2, 1º sem/1996.

CONTADOR, J. C. **Gestão de Operações**. 2 ed. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1997.

CONWAY, W. E. **O segredo da qualidade**. 1 ed. São Paulo: Marcos Cobra Editora, 1996.

ISHIKAWA, K. **Controle de Qualidade total à Maneira Japonesa**. 1ª ed. São Paulo: Ed. Campus, 1993.

MIGUEL, P. A. C. Gestão da Qualidade: TQM e Modelos de Excelência. In: CARVALHO, M. M. et al. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2006. Capítulo 3, p.85-124.

PACHECO, A. P. R. ; SALLES, B. W. ; GARCIA, M. A. ; POSSAMAI, O. **O ciclo PDCA na Gestão do Conhecimento - uma abordagem sistêmica**. In: III CBS - Terceiro Congresso Brasileiro de Sistemas, 2007, Florianópolis. Prática Sistêmica em Situações de Complexidade - Anais, 2007.

QUINQUIOLO, J. M. **Avaliação da Eficácia de um Sistema de Gerenciamento para Melhorias Implantado na Área de Carroceria de uma Linha de Produção Automotiva**. Taubaté. 2002. 107 p. Dissertação de Mestrado – Universidade de Taubaté, Taubaté, 2002.

ROTONDARO, R. G.; CARVALHO, M. M. Modelo Seis Sigma. In: CARVALHO, M. M. et al. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2006. Capítulo 4, p.125-151.

SHIBA, S.; GRAHAM, A.; WALDEN, D., **TQM – Quatro Revoluções na Gestão da Qualidade**. São Paulo: Bookman, 1997.

SIMÕES, L. **O Ciclo PDCA como ferramenta da qualidade total**. In: ENCONTRO CIENTÍFICO E I SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO, 1, 2007, Lins.