



## MÉTODO PDCA E FERRAMENTAS DA QUALIDADE NO GERENCIAMENTO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS: UM ESTUDO DE CASO

### **Celso Antonio Mariani**

Professor de Marketing – Faculdade de Apucarana

Especialista em Qualidade Total e Marketing – FECEA

Mestrando em do Programa de Mestrado Profissional em Administração - UNIMEP

E-mail: [celsomariani@onda.com.br](mailto:celsomariani@onda.com.br) [Brasil]

### **Resumo**

Busca-se neste trabalho estudar a implantação do método PDCA. (Plan, Do, Check, Action), também reconhecido como metodologia de análise e solução de problemas - MASP. É um estudo desenvolvido por meio de uma pesquisa-ação. Os autores relatam tal estudo com grande envolvimento na implementação do projeto. A pesquisa bibliográfica sobre o método e as ferramentas da qualidade utilizadas no processo (Diagrama de Causa e Efeito, Estratificação, Gráfico de Pareto, 5W e 2 H, Folha de Verificação) fornece a fundamentação teórica do trabalho. Para o estudo de caso foi realizada pesquisa de dados primários e secundários gerados durante o processo de implantação do método na organização. O trabalho relata os importantes resultados financeiros conquistados e aponta o direcionamento do método para o atendimento de demandas do cliente.

**Palavras-chave:** PDCA; Método; Processo.

## 1 INTRODUÇÃO

Há muito a sociedade clama por qualidade: no processo, no atendimento, no produto e/ou serviços. Nas palavras de Dikesch e Mozzato (2004), a imposição mercadológica feita pelas diretrizes gerenciais contemporâneas (modelos de gestão sistêmicos) e pela abertura comercial que configura um ambiente nacional mais competitivo, estimula a reorganização dos parâmetros de competitividade ao estabelecer a qualidade no processo (não apenas no produto) como imperativo de continuidade dos empreendimentos de negócios. Diversas ferramentas vêm sendo desenvolvidas, como contribuição da academia ao aperfeiçoamento da gestão das organizações e métodos gerenciais também vem sendo estudados, como o sistema de gerenciamento de processos denominado PDCA, foco deste trabalho.

Numa primeira etapa da fundamentação teórica, será abordado o PDCA de manutenção, melhoria, e o de solução de problemas representado em 08 (oito) etapas, utilizado para os estudos de processos críticos com problemas. Concluindo a parte teórica, são apresentadas as ferramentas da qualidade que são técnicas de tratamento das informações necessárias para a coleta, o processamento e a disposição clara das informações relacionadas ao processo em estudo e são fundamentais para a implantação do método PDCA de gerenciamento de processos. Numa segunda etapa é apresentado um estudo de caso real, da aplicação do método PDCA de estudo de problemas – denominado Metodologia de Análise e Solução de Problemas – MASP, no processo de lavagem de litros de vidro, reutilizados no envase da cachaça Jamel, produzida pela Indústria Missiato de Bebidas Ltda, localizada em Jandaia do Sul, PR.

## 2 PROCESSOS: CONCEITO E GESTÃO

Para Werkema (1995) processo é:

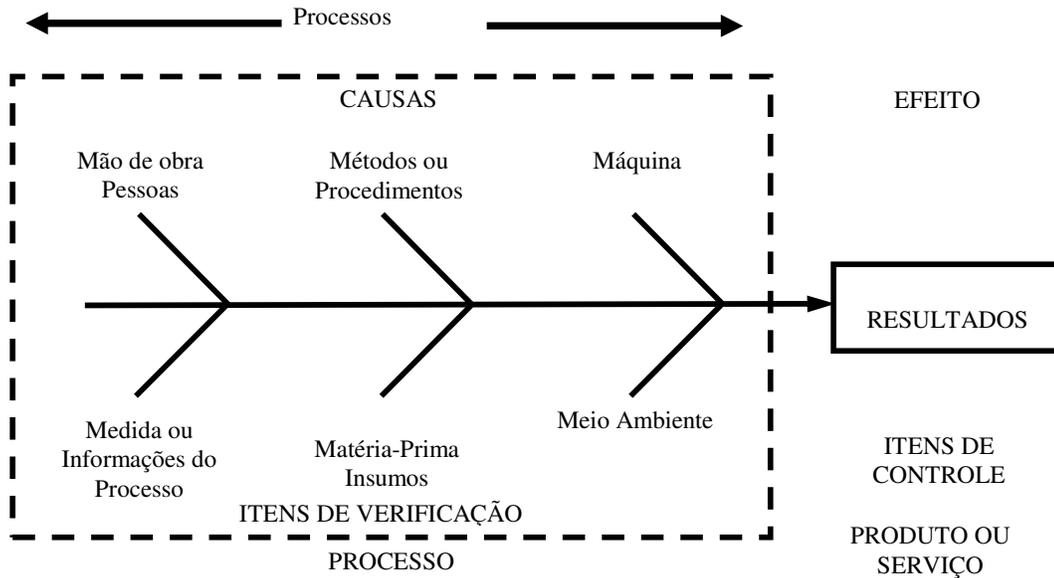
uma combinação dos elementos equipamentos, insumos, métodos ou procedimentos, condições ambientais, pessoas e informações do processo ou medidas, tendo como objetivo a fabricação de um bem ou o fornecimento de um serviço (WERKEMA, 1995, p. 6).

Uma organização pode ser visualizada e caracterizada como um processo, e dentro dela pode-se perceber a existência de conjuntos processuais menores, que compõem o fluxo de produção de bens ou o fornecimento de serviços, que exigem acompanhamento constante.

Tal acompanhamento, ou controle de processo para Campos (1992),

é a essência do gerenciamento em todos os níveis da empresa. O primeiro passo no entendimento do controle de processo é a compreensão do relacionamento causa-efeito sempre que ocorre (efeito, fim, resultado) existe um conjunto de causas (meios) que podem ter influenciado. Observando a importância da separação das causas de seus efeitos no gerenciamento e como nós temos a tendência de confundi-los, os japoneses criaram o diagrama de causa e efeito (CAMPOS, 1992, p. 17).

A Figura 1 apresenta a representação gráfica de um processo como um conjunto de causas, capaz de produzir um determinado efeito; no caso das empresas, o produto ou serviço destinado ao cliente interno ou externo. Para um efeito que supere as expectativas do cliente, é necessária uma gestão de processos, com qualidade.



**Figura 1 - Definição de processos**

Fonte: Whiteley (1992)

A gestão dos processos, nas organizações, exige a definição de itens de controle e de verificação: são características utilizadas para avaliar os desejos subjetivos dos clientes transformando-as em grandezas mensuráveis de satisfação, de conhecimento de todas as pessoas da organização.

O Quadro 1 compila alguns posicionamentos sobre itens de verificação e controle. Pela análise dos posicionamentos, percebe-se que os itens de controle estão associados a índices numéricos e os de verificação às causas de problemas em determinado item de controle. Analisando o Quadro 1, percebe-se que apenas o enfoque é que muda: Campos (1992) refere-se à qualidade total, Werkema (1995) enfoca um processo de forma geral e Dellaretti Filho e Drumond (1994) especificam o atendimento aos clientes como objetivo principal. Pode-se ainda deduzir que os itens de verificação são implementados e monitorados durante o processo e poderão interferir no resultado final. Já os itens de controle são aplicados ao produto final.

AUTORES	ITENS DE CONTROLE	ITENS DE VERIFICAÇÃO
Campos (1992, p. 19)	Índices, numéricos estabelecidos sobre os efeitos de cada processo para medir a sua qualidade total.	“Índices numéricos estabelecidos sobre as principais causas que afetam determinado item de controle”.
Werkema (1995, p. 11)	Características mensuráveis por meio das quais um processo é gerenciado.	“Principais causas que afetam um determinado item de controle de um processo e que podem ser medidas e controladas”.
Delaretti Filho e Drumond (1994, p. 31)	Medidas que tem como objetivo principal mensurar o atendimento dos desejos dos Clientes.	São “causas que são potenciais de problemas e devem ser acompanhadas cuidadosamente; elas são chamadas de Itens de verificação”.

**Quadro 1 - Posicionamentos sobre itens de verificação e controle de processos**

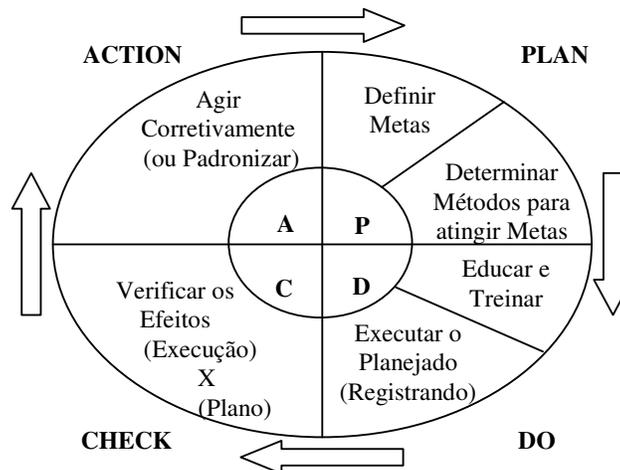
Fonte: Elaborado pelo autor

### 3 O MÉTODO PDCA DE GESTÃO DE PROCESSO

Método é “uma palavra de origem grega composta pela palavra *meta*, que significa “alem de”, e pela palavra *hodos*, que significa caminho”. Portanto método significa “caminho para se chegar a um ponto alem do caminho” (CAMPOS, 1992, p. 29).

A preocupação com o uso de métodos sejam eles quantitativos ou qualitativos, pode ser observada em diversos estudos científicos. Para Pereira (2004), por exemplo, eles constituem uma ferramenta de se agruparem resultados e obter-se uma melhor compreensão geral acerca de um fenômeno que foi analisado.

O método PDCA é utilizado pelas organizações para gerenciar os seus processos internos de forma a garantir o alcance de metas estabelecidas, tomando as informações como fator de direcionamento das decisões.



**Figura 2 - Método PDCA de gerenciamento de processos**

Fonte: Campos (1992, p. 30)

A Figura 2 demonstra a representação gráfica das fases do PDCA, sendo que a primeira fase corresponde ao *PLAN* (planejamento) em que se definem as metas ideais (itens de controle) do processo analisado, estabelecendo-se os métodos para a sua consecução.

A segunda etapa compreende o *DO* (execução) sendo necessários a educação e o treinamento das pessoas envolvidas, com a execução efetiva das ações planejadas. Paralelamente, as informações geradas no processo são registradas.

A terceira etapa é composta do *CHECK* (verificação) e tem por objetivo comparar a execução (a partir dos dados registrados) com o planejamento. Aqui se pode notar se os resultados propostos inicialmente foram ou não alcançados.

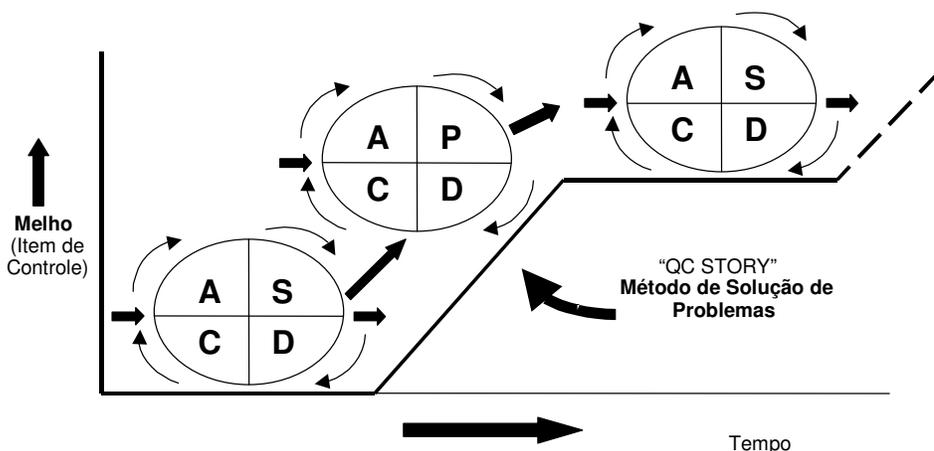
A quarta etapa, *ACTION* implica em ações corretivas; nesta fase, a partir dos resultados alcançados, tem-se dois caminhos distintos a seguir: se a verificação mostrou que não foi possível atingir os resultados propostos, deve-se partir para o estudo de ações corretivas e a seguir retomar o método PDCA; porém se os resultados propostos foram atingidos, deve-se então padronizar o processo, assegurando assim sua continuidade. O método PDCA pode ser usado com duas finalidades diversas, conforme se verá a seguir, em 3.1 e 3.2.

### 3.1 MÉTODO PDCA PARA MANTER E MELHORAR OS RESULTADOS

Campos (1992) esclarece as situações de uso desta primeira forma de utilização do PDCA:

O ciclo PDCA de controle pode ser utilizado para manutenção do nível de controle (ou cumprimento das “diretrizes de controle”), quando o processo é repetitivo e o plano (P) consta de uma meta que é uma faixa aceitável de valores e de um método que corresponde os “Procedimentos Padrão de Operação”. ...Também utilizado nas melhorias do nível de controle (ou melhoria da “diretriz de controle”). Neste caso, o processo não é repetitivo e o plano consta de uma meta que é um valor definido (por exemplo: reduzir o índice de peças defeituosas em 50%) e de um método, que compreende aqueles procedimentos próprios necessários para se atingir uma meta. Esta meta é o novo “nível de controle” pretendido 9 (CAMPOS, 1992, p. 31).

Pode-se perceber que o PDCA poderá ser utilizado para manter o resultado atingido ou na busca de um resultado melhor. Na figura 3, apresenta-se de forma gráfica o conceito de melhoramento continua (Kaizen), baseado na conjugação dos ciclos PDCA de manutenção e melhorias.



**Figura 3 - Método PDCA de manutenção e de melhoria**

Fonte: Campos (1992, p. 34)

### 3.2 PDCA DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS: MASP

Metodologia de Análise e Solução de Problemas - MASP é o PDCA em oito etapas; *PLAN* (planejamento) inclui quatro etapas, sendo elas a “identificação do problema”, a “observação do problema”, a “análise das causas” e a “elaboração do plano de ação”; em *DO* (executar) está a quinta etapa que é a execução do plano de ação; em *CHECK* (verificação) está a sexta etapa onde se verifica se o bloqueio foi efetivo, ou seja, se a causa do problema foi bloqueada; em caso negativo, retorna-se à etapa da “observação”. Por fim, em *ACTION* (atuar corretivamente) estão a sétima e a oitava etapas: a “padronização”, que vai prevenir contra o reaparecimento do problema e a “conclusão”, onde é recapitulado todo o processo de solução do problema para melhorias no futuro.

## 4 FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA GESTÃO DE PROCESSOS

Para gerenciar os processos e, sobretudo, tomar decisões com maior precisão, se faz necessário trabalhar com base em fatos e dados, ou seja, informações geradas no processo buscando e interpretando corretamente as informações disponíveis como forma de eliminar o empirismo.

Para tanto, existem técnicas importantes e eficazes, denominadas de ferramentas da qualidade, capazes de propiciar a coleta, o processamento e a disposição clara das informações disponíveis, ou dados relacionados aos processos gerenciados dentro das organizações.

Tais ferramentas da qualidade passam a ser de grande utilidade no momento em que as pessoas que compõem a organização começam a dominar e praticar o método PDCA de gerenciamento de processos, com a necessidade de trabalhar e dominar as técnicas de tratamento das informações, denominadas ferramentas da qualidade dentro do sistema de gestão pela qualidade e produtividade.

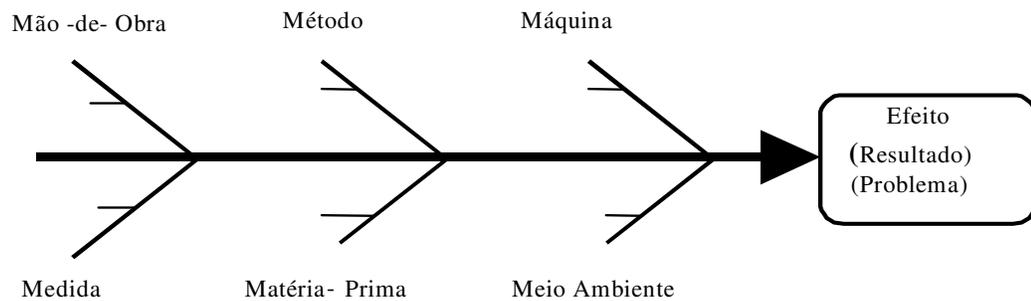
Colocam-se a partir deste momento as ferramentas da qualidade utilizadas no estudo de caso a ser apresentado para contribuir com as informações necessárias à implantação

prática do método PDCA de gerenciamento de processos: a)- Diagrama de Causa e Efeito, b)- Estratificação, c)- Gráfico de Pareto, d)-5W e 2 H, e)- Folha de verificação.

#### 4.1 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO DE ISHIKAWA

Criada e desenvolvida por Kaoru Ishikawa, esta ferramenta - denominada também de Diagrama de Espinha de Peixe, ou diagrama 6 M, está representada na Figura 5. É uma técnica simples e eficaz na enumeração das possíveis causas de um determinado problema.

As causas são agrupadas em famílias para facilitar sua análise, sendo relacionadas com o efeito causado de forma visual e clara.



**Figura 4 - Representação gráfica do diagrama de causa e efeito**

Fonte: Campos (1992, p. 18)

#### 4.2 ESTRATIFICAÇÃO

A estratificação é uma técnica utilizada para subdividir ou estratificar o problema em estudo em partes menores, facilitando sua investigação e análise para posterior busca de solução, não havendo um único modelo padrão (cada caso é um caso). O objetivo é esmiuçar ou quebrar em partes o problema segundo suas origens. Tomando como exemplo um problema de “Um alto índice de peças danificadas na linha de produção”, sua estratificação poderia ser por: a)- turma, b)- turno, d)- máquina, e)- tipo de dano, f)-operador. O Quadro 2, abaixo representa graficamente a situação.

MODELO DE ESTRATIFICAÇÃO. (Peças Danificada) – Dia 01/03/05			
Nº Total	Turno	Setor	Máquina
150	01 = 150		<b>1.1 AZUL =70</b>
		A = 90	Vermelha =20
		B = 30	Azul =30
		C =30	Azul =30
150	150	150	150

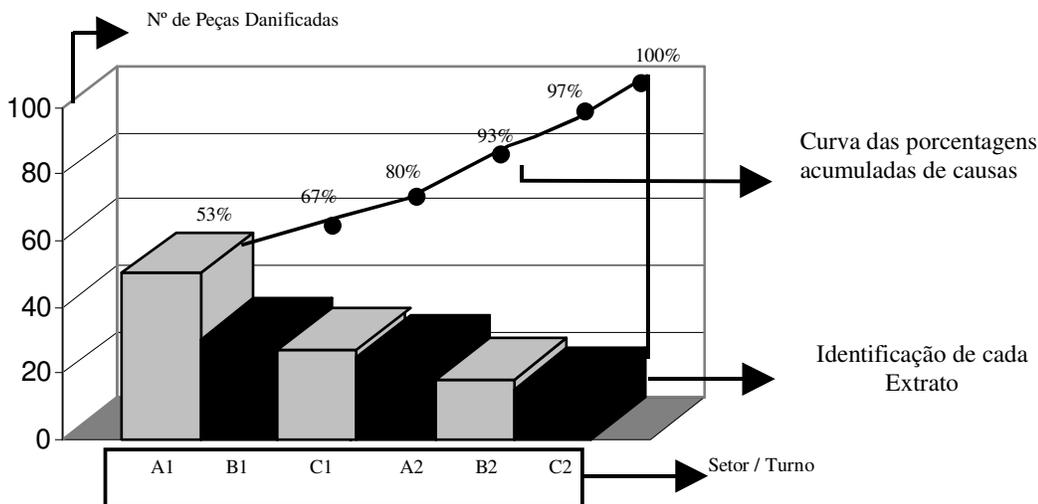
**Quadro 2 - Representação gráfica de um modelo de estratificação**

Fonte: Mariani (2005, p. 2)

### 4.3 GRÁFICO DE PARETO

Baseando-se no princípio de “Pareto”, um estudioso italiano, que dizia: **“poucas causas são vitais, sendo a maioria delas triviais”**, o Gráfico de Pareto serve para apontar quantitativamente as causas mais significativas, em sua ordem decrescente, identificadas a partir da estratificação.(SILVA, 1995, p.23).

A Figura 5 apresenta um modelo do Gráfico de Pareto baseado num problema imaginário de um alto índice de peças danificadas numa linha de produção.



**Figura 6 - Gráfico de Pareto**

Fonte: Silva (1995, p. 24)

#### 4.4 OS 5W E 2 H

Após a etapa onde são relacionadas às causas prováveis, com visualização das mais significativas (por ocorrências, volume e importância), pode-se estabelecer ações corretivas e prioridade para o desenvolvimento e implementação dos trabalhos.

Neste ponto, a ferramenta da qualidade a ser utilizada chama-se “5W e 2H”, que funciona como um plano de ação simplificado: é uma ferramenta poderosa, que está à disposição de todos os colaboradores da organização. O Quadro 3 representa graficamente o plano de ação “5W E 2H”, como ferramenta da qualidade, porém neste exemplo não está representado o *how much* (quanto custa), por se tratar aqui de uma informação desnecessária.

O que fazer (What)	Onde (Where)	Por quê (Why)	Quando (When)	Quem (Who)	Como (How)
Alterar Regulagem de Máquina	No Turno 01/A	É responsável por 53% das falhas.	A partir 01.11	Manutenção Industrial	Ensaando testes na Máquina
Treinar Operadores	No Turno 01/A	Idem	A partir 02.11	Supervisão Industrial	Através de instruções (orais ou manuscritas)

**Quadro 3 - Representação gráfica do plano de ação do problema em estudo**

Fonte: Adaptado de Campos (1994, p. 81)

#### 4.5 FOLHA DE VERIFICAÇÃO

Definido o plano de ação (5W e 1H), e implantadas as medidas, o próximo passo é monitorar o processo, registrando dados (coletando informações) na folha de verificação, da qual apresenta o modelo no Quadro 4. Seu formato é livre, devendo, porém ser simples, de fácil manuseio e capaz de comparar o efetivo e planejado. Esta ferramenta, além de favorecer o monitoramento, auxilia a avaliar a eficácia das ações corretivas adotadas.

Folha de verificação Processo: PRODUÇÃO			
Problema: PEÇAS DANIFICADAS		Data: 30/03/05	
Setor/Turno	Nº. Peças Danificadas		Variação % (R /P)
	Real	Plano	
01/A	03/100	02/100	50 %
02/A	01/100	01/100	-
03/A	01/100	02/100	(-)50 %
Total Médio	02/100	1,75/100	14 %

**Quadro 4 – Representação gráfica da folha de verificação**

Fonte: Mariani (2005, p. 29)

Fazendo uma análise geral das ferramentas da qualidade apresentadas, pode-se concluir que as mesmas devem ser utilizadas para a coleta, processamento e disposição clara

das informações. Elas também representam os meios pelos quais se faz funcionar e implementar na prática o método PDCA de gerenciamento de processo.

## **5 ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA DE BEBIDAS MISSIATO LTDA.**

### **5.1 A EMPRESA**

A Indústria Missiato de Bebidas Ltda., sediada em Jandaia do Sul, Estado do Paraná, atua desde 1959 na produção e comercialização de bebidas em geral. Em agosto de 1999, iniciou um processo de implantação de um sistema de gestão pela qualidade e produtividade, com o objetivo de implementar novas técnicas de gerenciamento e investimentos contínuos na capacitação e autodesenvolvimento profissional de todos os seus diretores e colaboradores.

Durante os treinamentos que aconteceram no ano de 2000, foram sendo constituídas várias equipes com o objetivo de implementar e desenvolver um programa de melhorias contínuas em vários processos internos da organização, com o intuito de elevar a qualidade e a produtividade dos mesmos, focando sempre a satisfação das necessidades dos clientes internos e externos.

Dando continuidade ao processo no ano de 2003, a equipe acima citada verificou que o processo de lavagem de litros a granel poderia ser melhorado, pois o mesmo apresentava um alto índice de retorno dos litros, causando um retrabalho neste processo, pois cada recipiente que é lavado novamente custa para a empresa R\$ 0,1618 e implica na diminuição da quantidade de litros envasados e enviados para a seção de carregamento de produtos prontos, sendo assim quanto menor o retorno para a lavadora, melhor será o resultado deste processo.

Este trabalho foi desenvolvido na seção de recepção e lavagem de vasilhames inserida no processo de produção da empresa, com início em Janeiro de 2003, em que a equipe de melhoria passou a desenvolver um estudo do processo, utilizando o método PDCA de solução de problemas, ou MASP.

#### **5.1.1 O Processo de recebimento e lavagem de litros**

Primeiramente, estudou-se o processo de recebimento e lavagem de litros a granel, tendo as seguintes operações seqüenciais: primeiramente, ocorre o recebimento dos litros a granel; efetua-se a descarga dos litros e simultaneamente são classificados, através da observação visual dos colaboradores da descarga; os litros que não passarem pelo controle de qualidade ou são quebrados ou devolvidos ao fornecedor e os que estão em conformidade com o controle de qualidade são enviados à plataforma de abastecimento através de empilhadeira; na seqüência, é feita a extração da tampa do litro e através de esteira o litro vai para a máquina lavadora, inspecionados no visor, os que estão limpos vão para a linha de envase através de esteira e os sujos voltam através da esteira para serem lavados novamente ou retirados do processo e quebrados.

#### **5.1.2 Ganhos esperados na melhoria contínua**

Foram previstos ganhos tangíveis mensuráveis financeiramente, da ordem de R\$ 500.000,00 ao ano devido à redução do percentual de 33, 6% de retorno de litros para serem

lavados novamente, estabelecendo-se uma meta de 20 % de retorno. Previam-se, ainda, ganhos intangíveis não mensuráveis financeiramente, como aumento do grau de satisfação dos clientes internos e externos; elevação da quantidade de produto pronto disponível para a comercialização; racionalização do tempo de produção; melhoria na qualidade da lavagem dos vasilhames, melhorando o visual do produto pronto envasado.

## 5.2 PLANEJAMENTO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PDCA / MASP

Este estudo de caso foi desenvolvido através do método PDCA, denominado também de MASP. O quadro 5 representa graficamente, o cronograma de monitoramento do processo, através do PDCA de solução de problemas em 8 (oito) etapas.

ANO	2003												2004		
FASE	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR
Identificação do Problema	X														
Obs. do Problema	X	X	X	X	X	X	X								
Análise do Problema				X	X	X	X	X	X						
Plano de Ação									X	X					
Ação									X	X	X	X	X	X	X
Verificação									X	X	X	X	X	X	X
Padronização														X	X
Conclusão															X

**Quadro 5 - Cronograma proposto do monitoramento do processo**

Fonte: Elaborado pelo autor

### 5.2.1 Identificação do problema

Através de um levantamento feito *in loco*, constatou-se um alto índice de retorno de litros a granel no processo de lavagem dos mesmos. Ou seja, em média 33% de retorno de litros no processo de lavagem, o que acarretava custos que incidiam sobre o processo de retrabalho na lavagem dos litros que retornavam na lavadora.

No período de janeiro de 2003 a dezembro de 2003, a investigação permitiu perceber que a quantidade total de produção mensurada atingiu 19.847.897 litros, e retornaram 6.678.891 litros para serem lavados novamente perfazendo um percentual médio de retorno no período de 33,6% do total da produção, sendo este processo representado no Quadro 8, na folha de verificação de avaliação de desempenho no processo de lavagem e retorno de litros.

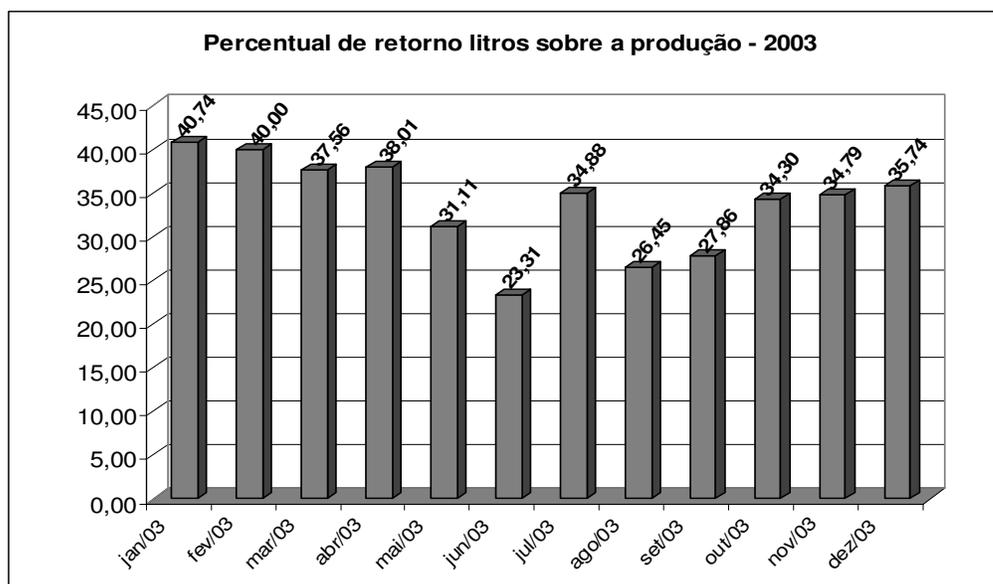
### 5.2.2 Observação do problema

No período de janeiro de 2003 a dezembro de 2003 deu-se início à mensuração da quantidade de litros que retornavam para serem lavados novamente, com a instalação de datadores mecânicos nas esteiras transportadoras de litros, tanto para a produção total, quanto para o retorno dos litros na lavadora. Os resultados são demonstrados no Quadro 6 e na Figura 6 de forma gráfica.

APONTAMENTO DE PRODUÇÃO E RETORNO DE LITROS NO SETOR DE PRODUÇÃO I				Data: 16/Janeiro/2003	
Hs.	Quant. Produção	Horas de Produção	Quant. Retorno	Paradas na Produção	
				Tempo	Motivo
7:30 /9:00	18.000	1:30	3.300	0:28	Falta de litros na alimentação
9:00 /1:00	20.533	2:00	3.223	:	
Manhã	38.533	3:30	6.523	0:28	
Tarde	0	0	0	-	
Totais	38.533	3:30	6.523	0:28	
Quebra	Cheia			Vazia	

**Quadro 6 - Apontamento de produção e retorno de litros**

Fonte: Elaborado pelo autor

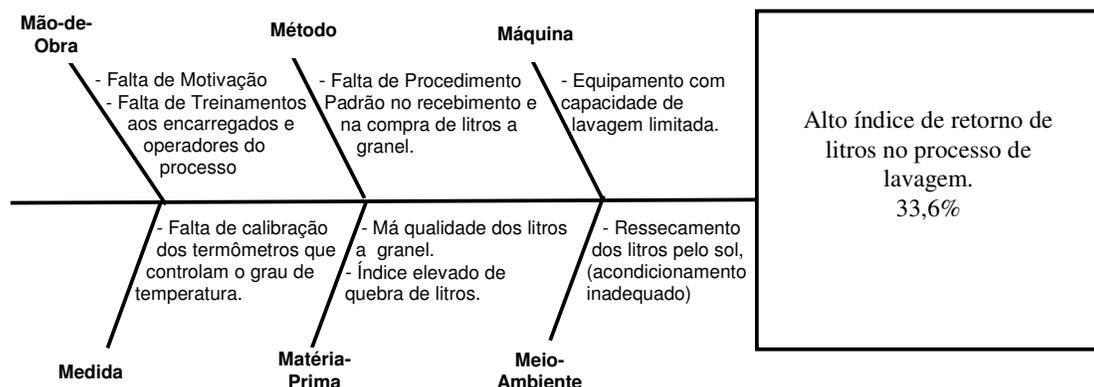
**Figura 6 - Gráfico do percentual de retorno de litros lavados no ano de 2003**

Fonte: Elaborado pelo autor

Em seguida, foi elaborado um levantamento da incidência de custos que incidem sobre o processo de retrabalho na lavagem do litro que retorna na lavadora, representado abaixo; cada custo através de uma tabela com suas respectivas medidas, sendo o custo da lavagem de litros, incluindo: (mão de obra de lavagem e classificação de litros, energia elétrica, componentes químicos, detergentes, manutenção, material de limpeza, lenha utilizada na geração de vapor, gás CO<sub>2</sub> para tratamento da água, custo de quebra de litros), valor unitário R\$ 0,0047, custo com extração de tampas valor unitário R\$ 0,0045, custo fixo da industria valor unitário R\$ 0,1485, custo com perda de produtividade valor unitário R\$ 0,0042, perfazendo um total de custo de R\$ 0,1619 por litro lavado.

### 5.2.3 Análise do problema

Reuniu-se toda a equipe envolvida e através da técnica de *Brainstorming*, (tempestade cerebral) foi desenvolvido o Diagrama de Causa e Efeito - vide figura 8- com a colocação e a análise das causas principais para posterior implementação do plano de ação.



**Figura 7 - Diagrama de causas e efeitos**

Fonte: Elaborado pelo autor

Todas as causas apresentadas no diagrama de causa e efeito foram lançadas no Plano de Ação, dando ênfase àquelas que tinham um menor investimento e concluindo com aquelas de maior investimento como a aquisição de uma nova máquina lavadora de litros.

### 5.2.4 Elaboração do plano de ação

A partir da definição das causas prováveis para o problema em estudo, deu-se início à elaboração do Plano de Ação através da ferramenta do 5W 2H, conforme o Quadro 7.

### 5.2.5 Ação / execução

Na execução foi colocado o Plano de Ação na prática, buscando respeitar as datas previstas no planejamento e cobrança de cada pessoa responsável por implementar a ação corretiva necessária.

### 5.2.6 Verificação

Nesta etapa foi comparado o realizado com o planejado através da folha de verificação contida no processo de padronização.

### 5.2.7 Padronização

A padronização é acompanhada através do Relatório de Avaliação de Desempenho, sendo monitorado diariamente e lançado o resultado obtido mensalmente sempre

Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso

que o processo não atinge as metas propostas, são tomadas medidas corretivas. A folha de verificação, como ferramenta da qualidade utilizada no processo, é apresentada no Quadro 8.

<b>O que Fazer</b> ( <i>what</i> )	<b>Porque Fazer</b> ( <i>why</i> )	<b>Como Fazer</b> ( <i>how</i> )	<b>Quando Fazer</b> ( <i>when</i> )	<b>Onde Fazer</b> ( <i>where</i> )	<b>Quem vai Fazer</b> ( <i>who</i> )	<b>Quanto Custa Fazer</b> (Aprox.) ( <i>how much</i> ).
Desenvolver um sistema padrão de compras, recebimento e controle de retornos de litros a granel.	Para mensurar a compra, quantidade de recebida e de retorno de litros que devem ser lavados novamente e mensurar os custos.	Elaborar planilhas de compras, controle de recebimento e registro da quantidade diária de retorno e as causas.	A partir de janeiro de 2003.	No sistema de lavagem de litros, na linha de produção.	Celso, Marina e Marival, Equipe da descarga e do abastecimento.	R\$ 6.000,00
Desenvolver um programa, capacitando os Colaboradores e treinamento dos Colaboradores	Para a equipe envolvida tenha consciência da responsabilidade de desenvolver suas atividades com qualidade.	Desenvolver material, reunir equipe, aplicar o treinamento e verificar a eficácia.	A partir de março de 2003 até março de 2004.	Na sala de reuniões e treinamentos da Missiatio	Celso, Marina, Marival.	R\$ 6.000,00
Comprar uma nova máquina lavadora de litros.	Para reduzir em 11 pontos percentuais o retorno de litros no processo de lavagem.	Adquirir uma máquina lavadora, com todos os equipamentos necessários.	Início da negociação 09/2003, instalação concluída 03/ 2004.	Instalar a máquina na linha lavagem de litros no processo	Marival, Esio Junior e Equipe de Manutenção.	R\$ 320.000,00

**Quadro 7 – Aplicação da ferramenta da qualidade - 5W 2H**

Fonte: Elaborado pelo autor

<b>Folha de verificação na avaliação do desempenho no processo de lavagem e retorno de litros.</b>											
Base de Memória - Histórico do Problema Período Base-Janeiro a 2003 à Dezembro/2003 Quantidades Acumuladas									<b>Custo de Retorno por Litro</b>		
Quant. Total Produção = 19.847.897 100%									<b>Custo com Lavagem</b>	<b>0,0047</b>	
Quant. Total Retorno = 6.678.891 33,6% Retorno S/ a Produção									<b>Custo com Ex/Tampa</b>	<b>0,0045</b>	
									<b>Custo Fixo Indústria</b>	<b>0,1485</b>	
									<b>Custo Perda</b>	<b>0,0042</b>	
									<b>Produtividade</b>	<b>0,0042</b>	
									<b>Total do Custo p/lit. 0,1619</b>		
Mês e Ano	Quant. Total da Produção	% Ret P/ Base	Q/Retorno Per/Base	% Meta	Q/Retorno Sob/Meta	Dif/Lts Bas/Meta	%/Sob Real	Q/Retorno Real/Prod	Q/Litros/N Retornado	Custo/Lts N/Retorn	Ganh/Perd Reais/Mês
jan/04	1.793.586	33,6	602.645	22,0	394.589	(208.056)	34,32	615.546	(12.901)	0,16190	(2.088,69)
fev/04	1.729.462	33,6	581.099	22,0	380.482	(200.618)	29,68	513.274	67.825	0,16190	10.980,91
mar/04	1.965.561	33,6	660.428	22,0	432.423	(228.005)	19,38	380.840	279.588	0,16190	45.265,38
abr/04	1.952.693	33,6	656.105	22,0	429.592	(226.512)	18,36	358.488	297.616	0,16190	48.184,17
mai/04	1.917.861	33,6	644.401	22,0	421.929	(222.472)	16,89	323.921	320.480	0,16190	51.885,76
jun/04	2.027.786	33,6	681.336	22,0	446.113	(235.223)	20,48	415.365	265.971	0,16190	43.060,72
jul/04	2.297.603	33,6	771.995	22,0	505.473	(266.522)	17,40	399.669	372.325	0,16190	60.279,52
ago/04	1.955.286	33,6	656.976	22,0	430.163	(226.813)	18,18	355.540	301.436	0,16190	48.802,50
set/04	1.930.450	33,6	648.631	22,0	424.699	(223.932)	23,05	444.912	203.719	0,16190	32.982,14
out/04	1.746.518	33,6	586.830	22,0	384.234	(202.596)	21,93	383.045	203.785	0,16190	32.992,80
nov/04	1.893.050	33,6	636.065	22,0	416.471	(219.594)	22,84	432.287	203.777	0,16190	32.991,63
dez/04	1.755.199	33,6	589.747	22,0	386.144	(203.603)	25,31	444.294	145.452	0,16190	23.548,82
média	22.965.055	33,6	7.716.258	22,0	5.052.312	(2.663.946)	22,06	5.067.181	2.649.077	0,16190	428.885,60
M/mês	1.913.754,6	33,6	643.022	22,0	421.026	(221.996)	22,06	422265,1	220.756	0,16190	35.740,50

**Quadro 8 - Folha de verificação referente ao resultado financeiro do ano de 2004**

Fonte: Elaborado pelo autor

<b>Folha de verificação na avaliação do desempenho no processo de lavagem e retorno de litros.</b>											
Base de Memória - Histórico do Problema Período Base - Média de Janeiro de 2003 a Dezembro/2004 Quantidades Acumuladas									<b>Custo de Retorno por Litro</b>		
Quantidade: Total produção = 42.812.952 100,0%									<b>Custo com Lavagem</b>	<b>0,0047</b>	
Quantidade: Total retorno = 11.746.072 27,4% Retorno S/ a Produção									<b>Custo com Ex/Tampa</b>	<b>0,0040</b>	
									<b>Custo Fixo Indústria</b>	<b>0,1485</b>	
									<b>Custo Perda</b>	<b>0,0047</b>	
									<b>Produtividade</b>	<b>0,0047</b>	
									<b>Total do Custo p/lit. 0,1619</b>		
Mês e Ano	Quant. Total da Produção	% Ret P/ Base	Q/Retorno Per/Base	% Meta	Q/Retorno Sob/Meta	Dif/Lts Bas/Meta	%/Sob Real	Q/Retorno Real/Prod	Q/Litros/N Retornado	Custo/Lt N/Retorn	Ganh/Perd Reais/Mês
jan/05	1.812.382	27,4	496.593	16,0	398.724	(97.869)	13,51	244.792	251.800	0,1619	40.766,53
fev/05	1.780.971	27,4	487.986	16,0	391.814	(96.172)	19,44	346.259	141.727	0,1619	22.945,61
mar/05	1.813.053	27,4	496.777	16,0	398.872	(97.905)	17,81	322.890	173.886	0,1619	28.152,23
abr/05	2.071.949	27,4	567.714	16,0	455.829	(111.885)	8,66	179.377	388.337	0,1619	62.871,76
mai/05	2.029.400	27,4	556.056	16,0	446.468	(109.588)	12,51	253.823	302.232	0,1619	48.931,46
jun/05	2.134.668	27,4	584.899	16,0	469.627	(115.272)	13,25	282.792	302.107	0,1619	48.911,13
jul/05	1.845.876	27,4	505.770	16,0	406.093	(99.677)	15,87	292.956	212.956	0,1619	34.454,59
ago/05	2.297.124	27,4	629.412	16,0	505.367	(124.045)	16,03	368.194	261.218	0,1619	42.291,19
set/05	2.133.864	27,4	584.679	16,0	469.450	(115.229)	15,68	334.596	250.082	0,1619	40.488,39
out/05	1.836.372	27,4	503.166	16,0	404.002	(99.164)	18,68	343.032	160.133	0,1619	25.925,68
nov/05	1.673.904	27,4	458.650	16,0	368.259	(90.391)	20,85	349.056	109.593	0,1619	17.743,22
dez/05	1.909.932	27,4	523.321	16,0	420.185	(103.136)	17,80	339.888	183.433	0,1619	29.697,86
média	23.339.495	27,4	6.395.022	22,0	5.134.689	(1.260.333)	15,67	3.657.655	2.737.366	0,1619	443.179,70
M/mês	1.944.957	27,4	532.918	22,0	427.891	(105.028)	15,67	304.804,58	228.113	0,1619	36.931,60

**Quadro 9 - Folha de verificação referente ao resultado financeiro do ano de 2005**

Fonte: Elaborado pelo autor

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se verificar, pelos resultados apresentados no Quadro 8, acima representado, que o método PDCA/MASP é de grande valia para o gerenciamento de processos, como comprovado no estudo de caso apresentado, onde a empresa reduziu o percentual de 33,3% de litros retornados para 22%, dando um ganho financeiro anual neste único processo de R\$ 428.885,60, conseguindo num período de aproximadamente 10 meses o retorno sobre o capital investido. Também foi fixada uma meta no retorno de litros, dos atuais 22% atingidos no ano de 2004, para uma média em torno de 17% no ano de 2005 buscando assim um resultado financeiro de aproximadamente R\$ 300.000,00 (trezentos mil reais no ano), dentro da busca de melhoria contínua do referido processo. Acima de tudo, o trabalho mostrou a relação entre métodos e ferramentas, na gestão da qualidade de processos, num enfoque de integração teoria-prática. Aponta, ainda, para novos estudos; na empresa analisada, por exemplo, a utilização do PDCA/MASP, na redução de custos com utilização de energia elétrica, água, telefone, horas extras e outros processos críticos que podem levar a empresa à obtenção de excelentes resultados financeiros com a utilização do método e das ferramentas utilizados. Economias em custo refletem em melhores condições tanto de competitividade, quanto de atendimento aos clientes. Como as ferramentas aqui utilizadas são indicadas por Whiteley (1992) na melhoria dos processos de atendimento aos clientes, foi sugerido à organização em estudo a utilização do PDCA/MASP e das respectivas ferramentas, na busca da excelência no atendimento aos clientes externos através de um amplo programa de treinamento dos clientes internos buscando assim a sedimentação do novo comportamento de todos voltado a trabalhar com qualidade focada no cliente.

## REFERÊNCIAS

- CAMPOS, V. F. *Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.
- CAMPOS, V. F. *TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês)*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.
- DELLARETTI FILHO, O.; DRUMOND, F. B. *Itens de controle e avaliação de processos*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.
- DIKESCH, L. E.; MOZZATO, A. R. Gestão da produção: um estudo das indústrias do vestuário no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 28., Curitiba, 2004. *Anais...* Rio de Janeiro: ANPAD, 2004. 1 CD-ROM.
- GODOY, Y. F. et al. *Casos reais de implantação de TQC*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.
- GUIMARÃES, M. V. *Itens de controle e avaliação de processo: curso de especialização em qualidade total e marketing*. Florianópolis: Fundação CERTI, 1995.
- MARIANI, C. A. *Gerencia eficaz: curso de especialização em administração e supervisão em educação*. Paranavaí: Inbrape, 1999.

MARIANI, C. A. *Gestão pela qualidade e produtividade*: curso de graduação em administração. Apucarana: Faculdade de Apucarana, 2005.

PEREIRA, R. C. F. Explorando conceitos e perspectivas da meta-análise em marketing. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 28., Curitiba, 2004. *Anais...* Rio de Janeiro: ANPAD, 2004. 1 CD-ROM.

SILVA, D. C. *Metodologia de análise e solução de problemas*: curso de especialização em qualidade total e marketing. Florianópolis: Fundação CERTI, 1995.

SONTAG, A. et al. *Atingindo e mantendo os resultados no gerenciamento da rotina*: casos práticos de implantação. Belo Horizonte: Fundação Christiano, 1997.

WERKEMA, M. C. C. *As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

WHITELEY, R. C. *A empresa totalmente voltada para o cliente*: do planejamento a ação. Tradução Ivo Korytowski. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

YUKI, M. M. et al. A garantia da qualidade no desenvolvimento de novos produtos. In: SEMINÁRIO CATARINENSE DE GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL, 2., 1995, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: Fundação CERTI, 1995.

## METHOD OF PDCA AND TOOLS OF QUALITY IN THE MANAGEMENT OF INDUSTRIAL PROCESSES: A CASE STUDY

### Abstract

This work searches to study the implantation of the method PDCA. (Plan, Do, Check, Action), also recognized as Methodology of Analysis and Solution of Problems - MASP. It is a study developed by means of a research-action. The authors had participation in the implementation of the methodology in a productive process. The bibliographical research on P.D.C.A. and others tools of quality used in the process (Diagram of Cause and Effect, Stratification, Graph of Pareto, 5W and 2 H, Leaf of Verification), give the theoretical foundation of the paper. For the case study, gathering primary and secondary data was done during the process of implantation of the method in the organization being studied. The study shows important financial results in the process and points how the method can reach the demands of the organization customer.

**Keywords:** PDCA; Quality; Process of production.

---

Data do recebimento do artigo: 23/05/2005

Data do aceite de publicação: 28/07/2005