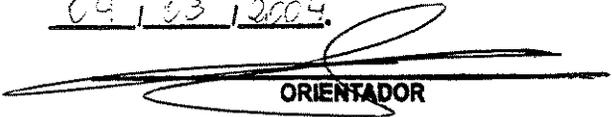


FINAL DE MESTRADO PROFISSIONAL DEFENDIDO POR
MARIA TEREZA CRATIÚ MOREIRA
E APROVADO PELA COMISSÃO JULGADORA EM
04.1.03.12004.


ORIENTADOR

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Análise e Solução de Problemas Com Vistas ao Controle Preventivo do Processo de Produção na Indústria Alimentícia

Autora: Maria Tereza Cratiú Moreira
Orientador: Prof. Dr. Eugênio José Zoqui

03/04

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SECÃO CIRCULANTE

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO DA QUALIDADE
TOTAL**

Análise e Solução de Problemas com Vistas ao Controle Preventivo do Processo de Produção na Indústria Alimentícia

Autora: Maria Tereza Cratiú Moreira
Orientador: Prof. Dr. Eugênio José Zoqui

Curso: Engenharia Mecânica- Mestrado Profissional
Área de Concentração: Gestão da Qualidade Total

Trabalho Final de Mestrado Profissional apresentado à comissão de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, como requisito para a obtenção do título de Mestre Profissional em Gestão da Qualidade Total

Campinas, 2004
S.P. – Brasil

UNIDADE	PC
Nº CHAMADA	T/Unicamp
	M813a
V	EX
TOMBO BC/	58944
PROC.	16-117-04
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	15/07/04
Nº CPD	

CM00198476-2

Bibid: 317647

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

M813a Moreira, Maria Tereza Cratiú
 Análise e solução de problemas com vistas ao controle preventivo do processo de produção na indústria alimentícia / Maria Tereza Cratiú Moreira.--Campinas, SP: [s.n.], 2004.

Orientador: Eugênio José Zoqui.
 Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.

1. Gestão da qualidade total. 2. Produtividade. 3. Solução de problemas. 4. Alimentos Qualidade. I. Zoqui, Eugênio José. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica. III. Título.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO DA QUALIDADE
TOTAL**

Trabalho Final de Mestrado Profissional

**Análise e Solução de Problemas Com Vistas ao
Controle Preventivo do Processo de Produção
na Indústria Alimentícia**

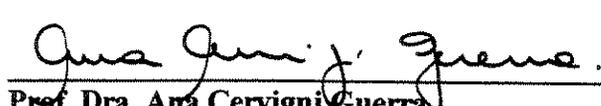
Autor: Maria Tereza Cratiú Moreira
Orientador: Prof. Dr. Eugênio José Zoqui



Prof. Dr. Eugênio José Zoqui
Instituição DEF / FEM / UNICAMP



Prof. Dr. Olívio Novaski
Instituição DEF / FEM / UNICAMP



Prof. Dra. Ana Cervigni Guerra
Instituição Cenpra / MCT

Campinas, 04 de março de 2004

Dedicatória:

À minha mãe Marilza, minha querida, que sempre me apoiou, incentivou, ensinou a vencer os meus medos e com quem eu poderei contar por toda a vida.

Agradecimentos

Aos meus amigos Karla Reis , Alencar e Cristiane, pela valiosa amizade e por contribuírem, cada um com sua parcela, para o meu crescimento pessoal ao longo desses anos.

Ao Professor Eugênio José Zoqui, pela orientação e amizade, essenciais para a realização deste trabalho.

Ao meu amigo Hélio Vilas Boas pelo apoio profissional dispensado na companhia em que trabalhei.

À Fátima Sobral que me deu o primeiro impulso para que eu ingressasse neste mestrado.

*Determine que algo pode e deve ser feito e então
você achará o caminho para fazê-lo.*
A . Lincoln

Resumo

MOREIRA, Maria Tereza Cratiú, *Análise e Solução de Problemas com Vistas ao Controle Preventivo do Processo de Produção na Indústria Alimentícia*, Campinas,: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2003. 102 p. Trabalho Final de Mestrado Profissional.

O presente trabalho busca demonstrar como a aplicação do MASP – Método de Análise e Solução de Problemas – pode contribuir com a montagem de um Sistema de Gestão pela Qualidade na indústria alimentícia. Para tanto, o método foi aplicado a dois problemas, referentes à Produtividade e outro referente à Qualidade: diferenças no volume de leite diário estocado na fábrica e, perdas de caixas de embarque em função da má formação das mesmas. Desta forma, buscou-se estruturar o SGQ em função do MASP. Os processos envolvidos no primeiro projeto, que envolveu três estudos de caso, foram os setores de Recepção e Pasteurização do leite, denominados Unidades Gerenciais Básicas I e II, respectivamente, para facilitar as análises efetuadas. Para tal, foram determinadas fronteiras para ele, cujo início se deu nas entradas do leite na plataforma de recepção da fábrica e o final correspondeu às saídas do leite do pasteurizador. O quarto estudo de caso ocorreu no setor de encaixotamento de leite, na máquina responsável pela formação das caixas de embarque. Para estudar todos estes processos utilizou-se das ferramentas da qualidade, seguindo-se o método do MASP. Sendo assim, a importância deste trabalho é mostrar que o MASP é um excelente método para a implantação de programas de qualidade.

Palavras Chave

Método de Análise e Solução de Problemas, Qualidade, Produtividade, Sistema de Gestão da Qualidade.

Abstract

MOREIRA, Maria Tereza Cratiú, *The Employment of the analysis and Problem Solution Method for Preventive Control of Manufacturing Processes in the Food Industry*, Campinas, Faculty of Mechanical Engineering, State University of Campinas, 2003. 102 p.. Master Science Final Monograph.

The present work aims to demonstrate how the application of MASP – Method of Analysis and Solution of Problems – can contribute with the development of a Total Quality Management System on a Milk Processing Plant. In order to found this Quality System the Method was applied at two different problems linking Quality and Productivity: one regarding the difference on the milk volume stored daily at the factory; and the second one regarding cardboard boxes losses due to their bad formation. This way this work aims to structure Total Quality Management as a function of the Method of Analysis and Solution of Problems. The first project – which involved three case studies – includes the following processes: Milk Reception and Milk Pasteurization, named respectively Basic Management Unit I and II, to make the analyses performed easier. To accomplish that, the project was bordered, which limits start at the milk reception platform and finish at the end of the pasteurizer. The fourth case study took place at the packaging sector of the factory, by the cardboard boxes forming machine. To have these processes studied one of the goals of this work is to acknowledge the MASP method as an excellent method to start the organization and to applying a Total Quality Management Program.

Key Words

Method of Analysis and Solution of Problems, Quality, Productivity, Total Quality Management.

Índice

Lista de Figuras	vi
Lista de Tabelas	viii
Nomenclatura	x
1 Apresentação e Justificativa	1
2 Introdução	5
2.1 A Trilogia de Juran	13
2.1.1 Planejamento da Qualidade	13
2.1.2 Controle da Qualidade	17
2.1.3 Melhoria Contínua	18
2.1.4 O Método de Análise e Solução de Problemas	21
2.1.5 A Estrutura do MASP	22
3 Descrição da Empresa	29
3.1 Atividades das Unidades Gerenciais Básicas I e II	30

3.1.1	Descrição das Entradas da Unidade Gerencial Básica I	32
3.1.2	Descrição do Processo de Recepção da Unidade Gerencial Básica I	33
3.1.3	Descrição das Saídas da Unidade Gerencial Básica I	34
3.1.4	Descrição das Entradas na Unidade Gerencial Básica II	34
3.1.5	Descrição do Processo de Pasteurização da Unidade Gerencial Básica II	34
4	Pesquisa e Ação	37
4.1	Estudo de Caso 1: Falta de Controle do Estoque em Processo	39
4.1.1	Planejar (P)	39
4.1.1.1	Identificação do Problema	39
4.1.1.2	Observação do Problema	39
4.1.1.3	Análise das Causas	43
4.1.1.4	Elaboração dos Planos de Ação para Bloqueio das Causas	45
4.1.2	Executar (D)	47
4.1.2.1	Educar para os Planos de Ação	47
4.1.2.2	Executar os Planos de Ação	47
4.1.3	Verificar (C)	49
4.1.3.1	Verificação da Eficácia	49
4.1.4	Atuar ou Agir (A)	50
4.1.4.1	Estabelecer o Novo Padrão de Operação	50

4.1.4.2 Relatório de Conclusão	51
4.2 Estudo de Caso 2: Melhorar as Diferenças de Volume Apresentadas Durante Contagem de Estoque do Processo	53
4.2.1 Planejar (P)	53
4.2.1.1 Observação do Problema	53
4.2.1.2 Análise das Causas	55
4.2.1.3 Elaboração dos Planos de Ação para Bloqueio das Causas	55
4.2.2 Executar (D)	57
4.2.2.1 Educar para o Plano de Ação	57
4.2.2.2 Executar o Plano de Ação	57
4.2.3 Verificar (C)	58
4.2.3.1 Verificação da Eficácia	58
4.2.4 Atuar ou Agir (A)	60
4.2.4.1 Estabelecer o Novo Padrão de Operação	60
4.2.4.2 Relatório de Conclusão	60
4.3 Estudo de Caso 3: Diminuir as Diferenças de Volume Apresentadas Durante Contagem de Estoque do Processo	61
4.3.1 Planejar (P)	61
4.3.1.1 Observação do Problema	61
4.3.1.2 Análise das Causas	63

4.3.1.3	Elaboração dos Planos de Ação para Bloqueio das Causas	63
4.3.2	Executar (D)	64
4.3.2.1	Educar para o Plano de Ação	64
4.3.2.2	Executar o Plano de Ação	65
4.3.3	Verificar (C)	65
4.3.3.1	Verificação da Eficácia	65
4.3.4	Atuar ou Agir (A)	66
4.3.4.1	Estabelecer o Novo Padrão de Operação	66
4.3.4.2	Relatório de Conclusão	67
4.4	Estudo de Caso 4: Perdas de Caixas de Embarque em Função da Má Formação na Saída da Máquina	68
4.4.1	Planejar (P)	68
4.4.1.1	Identificação do Problema	68
4.4.1.2	Observação do Problema	69
4.4.1.3	Análise das Causas	73
4.4.1.4	Elaboração dos Planos de Ação para Bloqueio das Causas	74
4.4.2	Executar (D)	77
4.4.2.1	Educar para os Planos de Ação	77
4.4.2.2	Executar os Planos de Ação	77

4.4.3 Verificar (C)	79
4.4.3.1 Verificação da Eficácia	79
4.4.4 Atuar ou Agir (A)	80
4.4.4.1 Estabelecer o novo padrão de Operação	80
4.4.4.2 Relatório de Conclusão	80
4.5 Impacto do MASP em RH	82
5 Conclusão	84
5.1 Implementação de Projetos Futuros na Empresa	86
Referências	88

Lista de Figuras

2.1	Círculo de Controle	11
2.2	Alça de Feedback	17
3.1	Fluxograma de Operação das UGB I e II	31
4.1	Gráfico de Controle das Diferenças de Estoque X Meses	40
4.2	Diagrama de Causa e Efeito para Definição das Causas Influentes	41
4.3	Gráfico de Controle Diferença Estoque X Meses	49
4.4	Gráfico de Controle Diferença Estoque X Meses (Resultado Após 1º Plano de Ação	50
4.5	Diagrama de Causa e Efeito (Definição das Causas Influentes)	54
4.6	Gráfico de Controle Diferença Estoque X Meses	59
4.7	Gráfico de Controle Diferença Estoque X Meses (Resultados Estudos de Caso 1 e 2)	59
4.8	Diagrama Causa e Efeito para Definição das Causas Influentes	62
4.9	Gráfico de Controle Diferença Estoque X Meses	65
4.10	Gráfico de Controle Diferença Estoque X Meses	66
4.11	Gráfico de Controle das Perdas Antes da Alteração na Estrutura das Embalagens	70

4.12 Gráfico de Controle das Perdas Antes e Depois da Alteração na Estrutura das Embalagens	70
4.13 Diagrama de Causa e Efeito para Definição das Causas Influentes	71
4.14 Gráfico de Controle das Perdas Antes e Depois da Alteração na Estrutura das Embalagens e Após as Ações de Melhoria	79

Lista de Tabelas

4.1	Escolha das Causas Mais Prováveis	42
4.2	Estratégia de Ação	45
4.3	5W1H para as Ações	46
4.4	Relatório de Três Gerações do Estudo de Caso 1	52
4.5	Escolha das Causas Mais Prováveis	55
4.6	Estratégia de Ação	56
4.7	5W1H para Ação 1	56
4.8	Relatório de Três Gerações do Estudo de Caso 2	60
4.9	Escolha das Causas Mais Prováveis	62
4.10	Estratégia de Ação	63
4.11	5W1H para Ação 1	64
4.12	Relatório de Três Gerações do Estudo de Caso 3	67
4.13	Escolha das Causas Mais Prováveis	72
4.14	Estratégia de Ação	75
4.15	5W1H para as Ações	76

Nomenclatura

Abreviações

UGB I – Unidade Gerencial Básica I

UGB II – Unidade Gerencial Básica II;

Siglas

MASP – Método de Análise e Solução de Problemas

.....

Capítulo 1

Apresentação e Justificativa

Enquanto a trilogia de Joseph M. Juran baseia-se no planejamento da qualidade, controle da qualidade e melhoria contínua, a proposta deste estudo é de inverter esta ordem e iniciar os trabalhos de qualidade pelo melhoramento contínuo.

O conceito de melhoramento contínuo, segundo Deming, engloba os quatro elementos do saber profundo que são a teoria do conhecimento, teoria da variabilidade, elementos de psicologia e visão sistêmica, com foco para dentro da organização e com ênfase no conceito de eficácia, ou seja, o objetivo é medir corretamente os requisitos do cliente e entregar para ele exatamente o que o mesmo deseja. Contudo, Deming determina “O quê fazer”, do ponto de vista da qualidade. Já para Juran, o melhoramento contínuo é visto sob o aspecto da produtividade e o mesmo determina “Como fazer”, conceituando eficiência como a relação entre os resultados alcançados e os recursos utilizados.

Este trabalho visa, portanto, estudar a possibilidade de se iniciar um Programa de Qualidade a partir da implantação de um Sistema de Melhoria Contínua, através do Método de Análise e Solução de Problemas – MASP e sob o ponto de vista da produtividade. Estabelece-se desta forma uma maneira simplificada para a implantação e estruturação de um programa de qualidade,

começando pela identificação de problema(s) escolhido(s) para uma solução e sobre os quais se chegou a um acordo legítimo, por ordem de prioridade. Implantando-se, após, um método de trabalho que inclui etapas de treinamento e uma sistemática de avaliação da resolução do problema escolhido. Pretende-se, portanto, estabelecer este método de trabalho como base do Sistema da Qualidade.

O presente estudo será feito etapa por etapa, por equipes estabelecidas e de caráter multidisciplinar, cujo objetivo é de levar o projeto a uma conclusão bem-sucedida. Esta equipe deverá:

- a) Analisar o projeto para compreender os sintomas do problema;
- b) Formalizar teorias sobre quais poderiam ser as causas dos sintomas;
- c) Providenciar o teste das teorias para descobrir a(s) causa(s);
- d) Recomendar ações corretivas para as organizações que estejam em posição de proporcionar soluções;
- e) Acompanhar e estimular a ação corretiva;
- f) Provar a adequação das soluções sob condições operacionais;
- g) Estabelecer controles para manter os ganhos e
- h) Avaliar e publicar os resultados alcançados.

O método de trabalho a ser utilizado será o MASP e suas ferramentas, que atua especificamente sobre as causas dos problemas, que estão localizadas principalmente dentro do processo. Convencer a alta administração de que o problema da qualidade é suficientemente significativo para requerer uma nova abordagem de aperfeiçoamento também é um passo a ser tomado ou seja, provar a necessidade através da demonstração dos possíveis ganhos, diminuição do retrabalho e dos defeitos, aumento da produtividade e da produção.

Obtidas as melhorias no processo, resta saber se o mesmo está sob controle estatístico, podendo-se fazer a medição do seu desempenho real, comparando-se com o padrão e agindo-se sobre a diferença, para saber se a qualidade produzida está uniforme, conforme descrito por Juran.

Aqui, também, pode-se garantir a qualidade, na empresa, através de auditorias da qualidade, do produto e levantamento da qualidade. Desta forma, planejar a qualidade, ficará mais fácil, porque o estabelecimento dos objetivos da qualidade pode ser conduzido para controles já conhecidos.

Segundo Juran, “na maioria das empresas existe uma situação geral na qual numerosos processos operacionais são deficientes. Cada um deles constitui uma oportunidade para melhorar a qualidade abordando um projeto de cada vez”. Sendo assim, através da melhoria contínua, muitos problemas podem ser resolvidos e os resultados obtidos podem aparecer em níveis até maiores do que o esperado. Esta vantagem auxiliará os grupos operacionais, no sentido de lhes proporcionar uma visão de controle da qualidade, dos processos e produtos, mais eficiente e eficaz evitando-se assim, processos operacionais deficientes e antieconômicos. Com isso, o processo de planejamento da qualidade da companhia também será melhorado, uma vez que já se conhecem as verdadeiras deficiências do processo, bem como quais os controles que devem ser feitos para evitá-las.

O trabalho será estruturado da seguinte maneira:

O Capítulo 2 trará uma introdução teórica sobre a evolução da história da qualidade, desde a Revolução Industrial, onde o controle de qualidade era controlado pelos artesãos, até a história da qualidade no Japão, após a Segunda Guerra Mundial, com o surgimento dos CCQ's. Nomes de grandes gurus como Shewart, Deming, Juran, Ishikawa, entre outros, aparecerão durante a sua descrição. Ênfase maior será dada à Juran, visto que este trabalho se fundamenta na sua trilogia (planejamento da qualidade, controle da qualidade e melhoria contínua);

O Capítulo 3 tratá uma contextualização da empresa em estudo, cujo conteúdo será a descrição das duas Unidades Gerenciais Básicas (UGB I e UGBII), assim estruturadas para facilitar os trabalhos e onde se deu a aplicação da técnica do MASP;

O Capítulo 4 trará quatro estudos de caso, envolvendo as UGB I e UGB II nos três

primeiros, sendo o último caso referente à perdas de embalagem na saída da máquina de empacotamento de leite longa vida , onde será demonstrada a aplicação do MASP para a resolução dos problemas, que se iniciará pela melhoria contínua da trilogia de Juran.

Sendo assim, os resultados de melhoramento da produtividade obtidos dos quatro estudos de caso, servirão para demonstrar que é possível implantar um sistema da qualidade eficiente na organização, seguindo-se um método de trabalho conhecido e utilizando-se das ferramentas mais adequadas e simples da qualidade.

Capítulo 2

Introdução

Antes da Revolução Industrial, a preocupação dos artesãos era prover a qualidade aos seus produtos. Eles procuravam atender às necessidades dos clientes dentro das possibilidades e recursos disponíveis, integrando, intuitivamente, planejamento, produção e inspeção. Cabia aos artesãos a inspeção final (JURAN, 1993).

A Revolução Industrial criou o modo fabril de produzir bens materiais e, em pouco tempo, a quantidade produzida dessa forma era maior que a das pequenas oficinas dos mestres e artesãos. Inicialmente, o controle da qualidade, nessas fábricas, foram implementados pelos artesãos. A esses processos acrescentaram-se estratégias adicionais: especificações escritas, mensuração por instrumentos em laboratórios e padronizações.

Nos Estados Unidos, em fins do século XIX, o engenheiro Frederick Winslow Taylor propôs métodos de produção que ficaram conhecidos como Administração Científica. Um dos aspectos importantes que essa Escola abordava era o da divisão do trabalho entre o planejamento e a execução, ou seja, “Quem planeja não executa e vice-versa” . Devido à divisão do trabalho proposta por Taylor e à necessidade crescente de qualidade, os departamentos de qualidade foram

hipertrofiados nas indústrias. Resultou daí que a estrutura desses departamentos tornou-se pesada e, conseqüentemente, sua inércia era grande. Assim, toda a responsabilidade sobre as não-conformidades foi creditada, exclusivamente, ao departamento de qualidade (JURAN, 1993).

A qualidade não era vista de forma integrada, como um sistema de gerenciamento. Cabia à produção cumprir metas e à gerência da qualidade inspecionar. Supunha-se que não era papel dos operadores preocupar-se com a qualidade, como se fosse possível obtê-la somente ao final do processo. A complexidade, o crescimento, a diversidade dos bens produzidos e dos serviços prestados, por vezes conexos, fomentou o surgimento de novas estratégias de gerenciamento da qualidade. Uma delas foi a engenharia da qualidade, a partir da aplicação de métodos estatísticos para o controle de qualidade na fabricação, desenvolvidos no laboratório da *Bell Laboratories*, no início dos anos 20 – Primeira Era da Qualidade (DEMING, 1990; JURAN, 1993).

A equipe do departamento de qualidade da *Bell* contava, entre outros, com Walter A. Shewart, Harold Dodge e Romig, Box e Hunter e, como aprendiz, W. Edwards Deming. Aplicações desse método também foram feitas na *Western Electric Company*, onde J. M. Juran trabalhou em 1924, participando dos experimentos (ISHIKAWA, 1993).

No início dos anos 30, iniciou-se o controle de qualidade (Era do Controle Estatístico da Qualidade) com a aplicação do gráfico de controle, inventado por W. A. Shewart (Pai do Gráfico de Controle e do Ciclo PDCA) (ISHIKAWA, 1993). Shewart foi o primeiro a reconhecer que os produtos tinham variabilidade nas variáveis de entrada, ou seja, nas matérias-primas, mão-de-obra, método de trabalho, meio ambiente, máquinas e medida, e que, assim como estes, os próprios produtos produzidos também possuíam variabilidade. A partir de Shewart surgiu o conceito dos 6M (Matérias-primas, Mão-de-obra, Método, Meio ambiente, Máquinas e Medida).

No final dos anos 40, Deming criou os 14 pontos de Deming, sendo eles:

1º) Criar constância de propósito para melhorar o produto e o serviço, com o objetivo de tornar-se competitivo, assegurar a continuidade do negócio e criar empregos;

- 2º) Adotar a nova filosofia. Era a nova era econômica. A administração no ocidente precisava despertar para o desafio, precisava aprender suas responsabilidades e assumir a liderança da mudança;
- 3º) Acabar com a dependência da inspeção para conseguir qualidade. Para eliminar a necessidade da inspeção em massa, colocar a produção com qualidade em primeiro lugar;
- 4º) Cessar a prática de fechar contratos com base no preço de compra do produto. Em vez disso, minimizar o custo total de uso. Procurar fazer parcerias, tendo um único fornecedor para cada insumo, construindo um relacionamento de longo prazo, lealdade e confiança;
- 5º) Melhorar continuamente o sistema de produção e serviços, para melhorar a qualidade e produtividade e, dessa forma, reduzir constantemente os custos;
- 6º) Instituir o treinamento na função;
- 7º) Instituir a liderança. O objetivo das chefias deve ser ajudar as pessoas, máquinas e sistemas a fazerem um trabalho melhor. As práticas das chefias precisam de renovação, tanto na alta administração como nos níveis inferiores;
- 8º) Eliminar o medo, de modo que todos trabalhem de forma mais eficaz para a organização;
- 9º) Eliminar as barreiras entre os departamentos. As pessoas das áreas de pesquisa, projetos, vendas e produção devem trabalhar como uma só equipe, para prevenir quaisquer problemas da produção, dos produtos e dos serviços;
- 10º) Eliminar slogans, exortações e metas para a força de trabalho, exigência de zero defeitos e novos níveis de produtividade. Tais exortações só geram relações antagônicas, uma vez que a maioria das causas de baixa qualidade e baixa produtividade são inerentes ao sistema de trabalho, ficando assim fora do controle dos trabalhadores;
- 11º) Eliminar as cotas de trabalho no chão de fábrica e o gerenciamento por metas numéricas e substituí-los pela liderança;
- 12º) Eliminar as barreiras que tiram do trabalhador o direito de se orgulhar de seu trabalho. Isto inclui eliminar avaliações anuais por mérito ou por cumprimento de metas numéricas;
- 13º) Instituir um programa vigoroso de educação e desenvolvimento pessoal;

14º) Colocar todos na empresa trabalhando no sentido de realizar a transformação. A transformação é o trabalho de todos.

A partir de 1945, devido ao fim da guerra, os contratos do governo junto às indústrias foram reduzidos. A preocupação com a qualidade acompanhou a queda na produção mas não perdeu importância. Aliado a isso, estava a posição dos Estados Unidos como fornecedor exclusivo no mercado mundial. Não havia concorrência (DEMING,1990; JURAN, 1993). Ao fim da Segunda Guerra Mundial, o Japão estava arruinado, as indústrias estavam destruídas, não haviam roupas, comida e nem casas. O povo estava próximo da fome (ISHIKAWA, 1993).

As forças de ocupação americanas, ao se instalarem no Japão, defrontaram-se com problemas de falhas no sistema telefônico japonês, que não oferecia confiabilidade para comunicação. Diante desta situação, os americanos ordenaram que a indústria japonesa de telecomunicações usasse os modernos controles de qualidade, como o controle estatístico de processo – CEP e, iniciou-se, então, o processo de educação neste setor.

O início do controle de qualidade estatístico no Japão deu-se em maio de 1946. Os japoneses travaram conhecimento com os métodos estatísticos para a qualidade por meio dos técnicos da *Bell* enviados àquele país. Os americanos ensinaram aos japoneses os seus métodos, sem fazerem quaisquer modificações apropriadas para o Japão. Isto criou alguns problemas, mas, mesmo assim os resultados foram promissores. Os técnicos americanos sugeriram aos membros da *JUSE – Union of Japanese Scientists and Engineers* (organização privada formada por engenheiros e estudiosos, em 1946) que estudassem as técnicas desenvolvidas por Shewart para a melhoria da qualidade. O objetivo da *JUSE* era empenhar-se na pesquisa e na disseminação dos conhecimentos sobre controle de qualidade. Em seus estudos os engenheiros da *JUSE* descobriram que Deming havia trabalhado com Shewart na *Bell Laboratories*. Sabendo da presença deste estatístico no Japão, a *JUSE* convidou-o para que realizasse alguns cursos sobre o método CEP naquele país.

Em 1950, a *JUSE* realizou um seminário, tendo como conferencista William Edwards Deming, dos Estados Unidos. O seminário durou oito dias e abordou o tema controle de qualidade estatístico, sendo ministrado para engenheiros e administradores japoneses. Deming proferiu a primeira de uma série de doze palestras sobre métodos estatísticos para a qualidade e sobre o processo de gerenciamento do ciclo planejar, fazer, verificar e atuar, conhecido como “Ciclo Shewart” ou “PDSA”, iniciais das palavras em inglês *plan, do, study e action*, respectivamente, adaptado por Deming para “PDCA” e que, à época, foi denominado de Ciclo Deming, e assim passou a ser conhecido no Japão e, depois, no resto do mundo. Além de como usar o ciclo PDCA, Deming abordou também a importância de se ter instinto para a dispersão estatística e como utilizar os gráficos de controle para controlar o processo. Portanto, nos anos 50, o controle de qualidade estatístico tornou-se moda nas fábricas japonesas e o uso de métodos estatísticos, tais como os gráficos de controle e a inspeção por amostragem, foram amplamente disseminados (WALTON, 1989).

No entanto, alguns problemas foram identificados pelos engenheiros da *JUSE*, como o confronto do senso comum com o método estatístico, principalmente entre os funcionários mais experientes. Além dos trabalhos não darem importância para as técnicas utilizadas em função das pessoas envolvidas no processo, não havia, também, a participação da alta direção no esforço pela qualidade.

A *JUSE* convidou, então, J. M. Juran para ir ao Japão falar aos executivos sobre estratégias a serem adotadas para a promoção do controle de qualidade. Em 1954, Juran proferiu palestra para executivos japoneses conseguindo incutir-lhes a idéia de que o controle de qualidade deveria ser visto como uma forma de gestão integrada e, não apenas, como uma técnica de fábrica ou de produção. O sistema de qualidade deveria ver a organização como um todo, implicando administração e produção (ISHIKAWA, 1993).

Os executivos japoneses perceberam a importância da qualidade. Os operadores, por seu lado, passaram a perceber o engajamento da direção nesse esforço. No entanto, ainda existia um

vazio a ser preenchido. Os funcionários precisavam ser educados nas técnicas do programa de qualidade total para que, conhecendo mais sobre as ferramentas e métodos empregados, pudessem participar ativamente do processo de melhoria de produtos e da produção desses bens. Não havia como produzir produtos superiores, com maior valor agregado, sem a efetiva participação de cada uma das pessoas envolvidas (ISHIKAWA, 1993).

O seminário de Juran também foi incorporado aos programas educacionais da *Juse*. Nesta época, houve a mudança do controle estatístico da qualidade, SQC, para o controle da qualidade total, TQC. Este último teve seus elementos delineados por Kaoru Ishikawa, que fez uma adaptação no Japão do TQC de A. Feigenbaum (ISHIKAWA, 1993).

Em 1962 foi publicado um jornal voltado para os operadores ou “capatazes”, intitulado “*Gemba-to-CQ*” (Controle de Qualidade para o Capataz ou CQC). Com a publicação deste jornal, as atividades de controle de qualidade passaram a ser conduzidas sob o nome de “Círculo de Controle de Qualidade (CCQ)”, que foi também uma adaptação ao CCQ e CQT de A. Feigenbaum (ISHIKAWA, 1993). Os círculos de controle de qualidade eram formados por grupos para leitura do jornal, em bases rotativas e para assegurar a continuidade. Naquela ocasião, foram enfatizados, para participar dos CCQ’s, a adesão voluntária, o autodesenvolvimento, desenvolvimento mútuo e a eventual participação total (ISHIKAWA,1993).

Em dezembro de 1967, o sétimo Simpósio sobre Controle de Qualidade determinou que as seguintes seis características, instituídas por K. Ishikawa, distinguiam o controle de qualidade japonês daquele praticado no ocidente:

- a) Controle de qualidade em toda a empresa; participação de todos os membros da organização no controle da qualidade;
- b) Educação e treinamento em controle de qualidade;
- c) Atividades do círculo de CQ;
- d) Auditorias de CQ (Prêmio de Aplicação Deming e auditoria presidencial);
- e) Utilização de métodos estatísticos;

f) Atividades de promoção do controle de qualidade em toda a nação.

Kaoru Ishikawa teve importante participação no crescimento dos círculos da qualidade, principalmente através da invenção do diagrama de causa e efeito ou “espinha de peixe”, batizado posteriormente de diagrama de Ishikawa. Na opinião de Ishikawa, o processo era um conjunto de fatores de causa e, precisava ser controlado para que se obtivessem bons produtos ou efeitos. Este enfoque antecipava problemas e prevenia-os antes que eles realmente ocorressem. Segundo Ishikawa, “Era preciso compreender o significado de controle de processo, pegar o processo, que é uma coleção de fatores de causa, e elaborar dentro daquele processo maneiras de fabricar produtos melhores, de estabelecer objetivos melhores e de conseguir efeitos” (ISHIKAWA, 1993).

Ishikawa descreveu também o procedimento de controle da qualidade, redefinindo o ciclo PDCA de Deming para “Círculo do Controle”, dividindo-o em seis categorias, como mostra a figura 2.1:

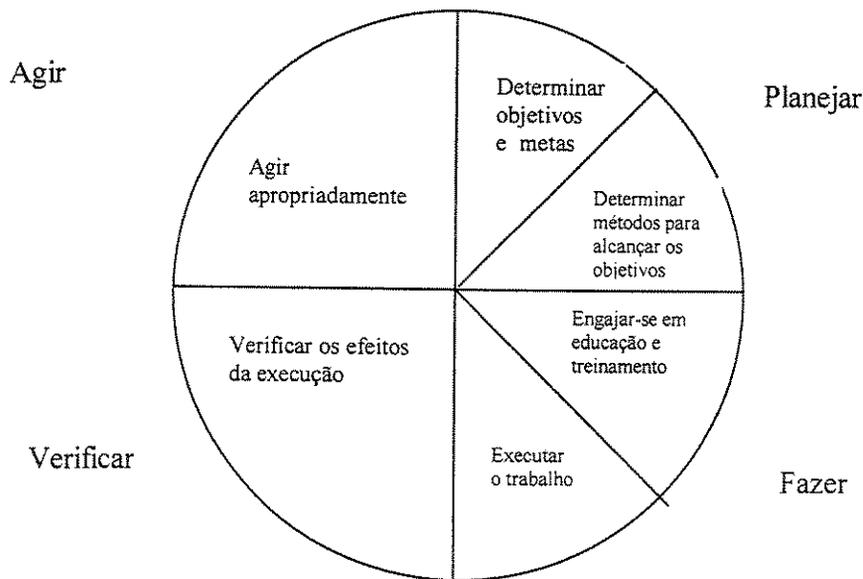


Figura 2.1 Círculo do Controle (ISHIKAWA, 1993, p. 60).

Os métodos estatísticos foram divididos em três categorias, de acordo com o nível de dificuldade. Nesta fase é que surgiram as sete ferramentas do controle da qualidade:

- a) Gráfico de Pareto: o princípio dos poucos vitais, muitos triviais;
- b) Diagrama de causa e efeito (esta não é exatamente uma técnica estatística).
- c) Estratificação;
- d) Folha de verificação;
- e) Diagrama de Correlação (análise da correlação através da determinação da mediana; em alguns casos, uso da probabilidade binomial);
- f) Gráfico e diagrama de controle (Gráfico de controle Shewhart);
- g) Histograma (Dispersão).

As sete ferramentas da qualidade eram indispensáveis para o controle de qualidade. Em 1978, o Comitê para Desenvolvimento de Ferramentas de Controle de Qualidade, da *JUSE* selecionaram, testaram e propuseram as ferramentas para o planejamento da qualidade:

- a) Diagrama de Afinidades;
- b) Diagrama de Relações;
- c) Diagrama de Árvore;
- d) Matrizes;
- e) Fluxogramas;
- f) Diagrama de Decisão;
- g) Análise Matricial de Dados.

Em meados dos anos 80, prevaleceu, nos Estados Unidos, a Era do Planejamento Estratégico da Qualidade (TQM), onde o gerenciamento total da qualidade objetivava a perenização da qualidade, adequada ao ambiente e ao envolvimento amplo dos colaboradores. A finalidade era usar a qualidade como fator de ganhar mercado. As missões com relação ao TQM eram:

- a) Os níveis de qualidade deviam ser de tal ordem que mantivessem na organização os clientes novos e ganhassem novos;

- b) Levar a remuneração adequada para os acionistas atuais e para os futuros;
- c) Promover a satisfação crescente dos colaboradores internos e externos.

Nesta época, o Japão enfocava a era da manufatura enxuta e, em meados dos anos 90, grande importância era dada para a melhoria contínua (Kaizen).

2.1 – A Trilogia de Juran

Para Juran qualidade tem vários significados e um deles é desempenho do produto. Esse desempenho resulta das características do produto que proporcionam a satisfação com o produto que leva os clientes a comprá-lo. Outro significado de qualidade é a ausência de deficiências. As deficiências de um produto criam a insatisfação com o produto, e isso leva os clientes a reclamarem. Uma definição simples da qualidade é “adequação ao uso”.

A trilogia de Juran consiste em três sistemas gerenciais básicos, que se inter-relacionam, e pelos quais se dá o gerenciamento da qualidade:

- 1 – Planejamento da Qualidade;
- 2 – Controle da Qualidade;
- 3 – Aperfeiçoamento da Qualidade.

2.1.1 – Planejamento da Qualidade

O planejamento da qualidade consiste no desenvolvimento dos produtos e processos exigidos para atender as necessidades dos clientes. Mais especificamente, planejamento da qualidade compreende as seguintes atividades:

- a) Identificar quem são os clientes;
- b) Determinar as necessidades desses clientes;

- c) Traduzir essas necessidades à linguagem da empresa;
- d) Desenvolver um produto que possa responder a essas necessidades;
- e) Otimizar as características do produto de modo a atender tanto as necessidades da empresa quanto as dos clientes;
- f) Desenvolver um processo que possa fabricar o produto;
- g) Otimizar o processo;
- h) Provar que o processo pode fabricar o produto em condições normais de operação;
- i) Transferir o processo aos meios de produção.

Os clientes são todas as pessoas que são afetadas pelos processos ou produtos da empresa. Essas pessoas incluem clientes internos e externos. Os clientes externos são todas as pessoas que não pertencem à companhia mas que são afetadas por seus produtos e os clientes internos referem-se às pessoas ou organizações que fazem parte da companhia. A relação cliente-fornecedor interno também se estende a todas as pessoas da companhia. Um dos métodos básicos usados na identificação dos clientes consiste em seguir o produto para ver quem é afetado por ele. Qualquer pessoa afetada é um cliente. Uma das formas usada para classificar os clientes é a que se baseia na importância do cliente:

Alguns poucos (“poucos mas vitais”), cada um com grande importância para a companhia;

Um número relativamente maior de clientes, cada um deles de importância apenas modesta para a companhia (“muitos e úteis”) (JURAN, 1990).

Os clientes formulam suas necessidades de acordo com suas percepções da situação. Algumas dessas percepções baseiam-se no produto e outras quase que não se relacionam com o produto. Segundo Juran, os principais processos para descobrir as necessidades dos clientes são:

- √ Ser um cliente;
- √ Comunicar-se com os clientes;
- √ Simular o uso que os clientes fazem dos produtos.

“Conhecendo” quais são as necessidades dos clientes , os passos seguintes são: desenvolver os produtos e processos necessários para atender às exigências:

- √ Traduzir as necessidades dos clientes para a linguagem da companhia;
- √ Estabelecer unidades de medida para que se possa comunicar com precisão;
- √ Estabelecer sistemas de medida (sensores) através dos quais se possa expressar a qualidade, em termos dessas unidades de medida.

Para garantir uma comunicação efetiva, as necessidades do cliente precisam ser traduzidas para a linguagem da empresa ou para uma linguagem comum, tanto para os clientes internos quanto para os externos. O “produto” são as necessidades do cliente expressas em termos de unidades de medida, que são usadas para avaliar a qualidade. Um sensor é o dispositivo para a execução dessa avaliação e é projetado para reconhecer a presença e a intensidade de certos fenômenos e para converter esse conhecimento detectado em “informação”. Durante o planejamento da qualidade o sensor tem duas utilidades principais:

- √ O fornecimento de avisos antecipados de problemas futuros;
- √ A avaliação da capacidade do processo – a habilidade do plano de qualidade em atingir os objetivos sob as condições de operação.

Desenvolver um produto que possa atender às necessidades do cliente é adequar as características do produto de tal forma que as necessidades do cliente e da empresa (fornecedor) sejam atendidas, bem como à concorrência e otimizar os custos combinados da companhia e dos clientes. A subdivisão de um produto é um processo que leva desde o projeto de sistema até níveis mais baixos na hierarquia do produto. O processo é a otimização do projeto do produto e o resultado final da otimização são metas para as características do produto que em conjunto definem o produto. Uma meta de qualidade é um “alvo de qualidade” e, uma vez estabelecida, torna-se o centro focal do planejamento da qualidade subsequente. A meta de qualidade ótima deve atender tanto às necessidades dos clientes quanto às dos fornecedores, bem como minimizar seus custos combinados. A tarefa agora é criar um processo que possa, sob as condições de operação, produzir esses produtos ou atender a essas metas e objetivos.

O desenvolvimento do processo inclui o planejamento do processo e o projeto do processo. O planejamento do processo é ele próprio, realizado através de um processo. O objetivo é dar às forças envolvidas os meios para atingir as metas. A expressão “projeto do processo” é a atividade de definir os meios específicos a serem usados pelas forças operacionais para alcançar as metas do produto, o que engloba:

- √ O equipamento físico a ser providenciado;
- √ O software associado (o cérebro e o sistema nervoso do equipamento);
- √ Informações sobre como operar, controlar e manter o equipamento.

Para que as forças operacionais possam obter uma compreensão melhor das variáveis que elas devem manter sob controle, os planejadores devem transferir a responsabilidade para elas. Esse passo inclui o estabelecimento de controles que, do ponto de vista das forças operacionais, o sistema ideal de controle de processo inclui:

- √ Cada característica de produto deve ser ligada a uma única variável de processo;
- √ Devem ser fornecidos meios para o ajuste conveniente da preparação do processo para essa variável;
- √ Deve existir uma relação precisa, previsível entre o quanto se muda na preparação do processo e quantas características do produto são afetadas (JURAN, 1990).

Tem-se, portanto, que o planejamento da qualidade estabelece um roteiro a ser seguido pela companhia, cujo foco principal é o cliente e cujo processo deve ser medido e adequado às necessidades desse cliente, ao mesmo tempo que se possa operar com os seus custos otimizados.

2.1.2 – Controle da Qualidade

O controle da qualidade ou controle do processo, segundo Juran, é a atividade de manter as forças operacionais em um estado que continue a ser capaz de atingir as metas do produto e consiste em:

- a) avaliar o desempenho real do processo;
- b) comparar o desempenho real com as metas;
- c) atuar na diferença.

As atividades de controle tomam parte numa seqüência sistemática chamada alça de *feedback*. Na sua forma mais simples a alça pode ser diagramada como na figura 2.2, cujo fluxo de informação procede da seguinte maneira:

- 1) O sensor (que é “ligado ao processo”) avalia o desempenho real;
- 2) O sensor relata o desempenho a um confrontador;
- 3) e 4) O confrontador compara o desempenho real com a meta. Se a diferença justifica ação, o confrontador atua num acionador;
- 5) O acionador altera as condições do processo para que o desempenho se aproxime das metas.

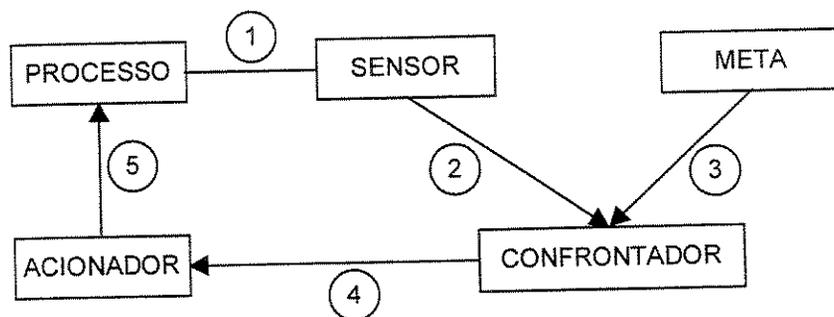


Figura 2.2 – Alça de feedback (JURAN, 1990, p. 244).

O motivo de se planejar para o controle do processo é fornecer às forças operacionais os meios de execução do controle do processo, ou seja, avaliação, comparação e ação. O resultado ideal disso tudo é colocar as forças operacionais em um estado de controle.

Para criar um estado de autocontrole, os planejadores devem obedecer a três critérios essenciais. Eles devem fornecer às forças operacionais:

Os meios de saber qual é o desempenho real. Esse critério é conseguido ao se estabelecer o sistema de mensuração.

Os meios de saber qual é o seu desempenho almejado. Esse critério é conseguido ao se estabelecer e publicar as metas e os padrões.

Os meios de mudar seu desempenho no caso do desempenho não estar em conformidade com as metas e padrões. Para se conseguir esse critério é necessário que um processo de operação:

Seja intrinsecamente capaz de atingir as metas;

Possua características que tornem possível às forças operacionais mudarem o desempenho à medida que isso for necessário para que ele fique em conformidade com as metas.

Sendo assim, o controle da qualidade visa a avaliação do desempenho do processo, comparação do desempenho com as metas traçadas pela companhia e a ação sobre a diferença para que haja a padronização deste processo, ou seja, para que o mesmo se apresente de forma estável.

2.1.3 – Melhoria Contínua

Considerando-se que a maioria dos processos operacionais são deficientes, cada um deles constitui uma oportunidade para melhorar a qualidade. Isto é válido para um projeto de cada vez. Através da melhoria contínua, muitos problemas podem ser resolvidos, onde os resultados obtidos podem aparecer em níveis maiores do que o esperado.

A melhoria contínua pode ser usada para:

- a) Desenvolver novo produto;
- b) Desenvolver novo processo;
- c) Desenvolver ou substituir novas tecnologias;
- d) Revisar um produto, projeto e/ou processo;
- e) Diminuir o re-trabalho;
- f) Diminuir os defeitos;
- g) Alcançar o “zero defeito”;
- h) Aumentar a produtividade;
- i) Aumentar a produção.

Segundo Juran, o melhoramento contínuo surge da necessidade de se mudar algo no processo que está em desacordo com as expectativas da empresa. Em primeiro lugar, deve-se provar a sua necessidade e convencer a administração de que o problema da qualidade é suficientemente significativo para requerer uma nova abordagem de melhoramento, que pode ser feito através de:

- √ Demonstrar oportunidades para reduções de custo como a demonstração dos custos associados à má qualidade que são bastante altos juntamente com a redução dos defeitos enviados ao cliente. Com isso, demonstrar os possíveis ganhos para a empresa;
- √ Evidenciar as perdas atuais e demonstrar a viabilidade do projeto de melhoramento;
- √ Realizar pesquisa de *marketing* para determinar a situação da qualidade do mercado em relação aos concorrentes;
- √ Fazer uso de um projeto-piloto, ou seja, conjugar o estudo do custo da má qualidade com um exemplo de caso de um projeto de melhoramento da qualidade bem sucedido dentro da companhia. Os testes-piloto devem ser conduzidos em unidades da empresa – divisões específicas, linhas de produto, segmentos do mercado;
- √ Estabelecer metas para serem cumpridas à curto e longo prazo.

Para se estabelecer o melhoramento contínuo, é necessária a criação de uma estrutura organizacional nova, que provavelmente ainda não existe. No caso dos projetos multifuncionais ou interdepartamentais, a nova abordagem pode dar uma aparência de mudança evidente na organização, uma vez que ela envolve o uso amplo de equipes multifuncionais, onde deve haver:

- √ Política de líderes e facilitadores;
- √ Determinação dos deveres e responsabilidades de todos da equipe;
- √ Levantamento e a obtenção dos recursos necessários para o projeto de melhoramento.

O papel da alta direção nos projetos de melhoria contínua é prover recursos necessários para treinamentos das pessoas, manter a motivação e o envolvimento de todos, bem como a divulgação de todo o programa para a companhia.

As equipes multifuncionais devem conhecer os detalhes do projeto de que a empresa está tentando fazer, ou seja, melhorar o planejamento da qualidade de modo a evitar a criação de deficiências nos produtos e projetos resultantes. Além disso, a missão do facilitador da equipe é explicar como essa missão difere de outros empreendimentos da empresa: uma abordagem estruturada, participação das partes interessadas, uso de ferramentas da qualidade projetadas. A equipe deve agir contribuindo com idéias, compartilhando experiências e propondo linhas de pesquisa. O objetivo desta equipe é a identificação de problemas, diagnosticar as causas, agir sobre aquelas consideradas fundamentais, onde o resultado final está na sua solução.

Portanto, cada problema crônico de qualidade surge como um sintoma – a evidência palpável de alguma deficiência. O processo de melhoramento contínuo analisa os sintomas, teoriza a respeito das causas e testa as teorias para achar a causa verdadeira. Encontrada a causa verdadeira, o processo de melhoramento fornece uma solução para eliminar a causa (JURAN, 1990). Para a implementação dos programas de qualidade, pode-se inverter a trilogia de Juran, ou seja, iniciar pelo melhoramento contínuo, controle de qualidade e planejamento, utilizando-se do MASP como método de trabalho. Sendo assim, o seguinte esquema deve ser seguido:

- √ Identificação do problema;

- √ Ação sobre as causas fundamentais;
- √ Solução do problema;
- √ Estabelecimento de novo padrão de operação;
- √ Monitoramento do processo para que o mesmo esteja sob controle;
- √ Planejar para atender às necessidades dos clientes, desenvolvimento de novos produtos e melhorias no processo atual.

2.1.4 – O Método de Análise e Solução de Problemas

O “Método de Análise e Solução de Problemas – MASP”, também chamado pelos japoneses de “*QC STORY*”, constituía peça fundamental para que o controle de qualidade pudesse ser exercido. Chama-se “rodar o PDCA” o emprego desse ciclo, sucessivamente, nos processos de resolução de problemas, planejamento da melhoria, execução, verificação e padronização ou atuação das atividades (CAMPOS, 1992).

A abordagem do MASP é sistêmica, isto é, ela enfoca os problemas como sistemas de causas de desvios a serem bloqueados ou de oportunidades a serem exploradas. O próprio esquema conceitual do MASP se organiza como um sistema retroalimentado por informações e ações de prevenção aos desvios e de antecipação às oportunidades de ação.

O método parte de uma situação detectada, cuja descrição identifica um problema, primeiramente avaliado do ponto de vista de representar um desvio de desempenho ou uma oportunidade de melhoria. Tratando-se de uma situação insatisfatória, a análise a ser feita é essencialmente voltada para a descoberta das causas do desvio, ou seja voltada para o passado, para o levantamento de um histórico do processo e para o diagnóstico dos fatores que afetaram eventos já ocorridos, ainda que os seus efeitos perdurem no presente. Ao se analisar uma oportunidade de melhoria, a avaliação volta-se para o futuro.

O objetivo da análise de um desvio será a sua correção, enquanto o da análise de uma oportunidade será a obtenção da melhoria pretendida. Portanto, em princípio, o primeiro tipo de trabalho busca recuperar uma situação anterior ao desvio, conhecida e controlada, ao passo que o segundo tipo busca explorar estratégias que conduzam a uma situação melhor do que a presente, desconhecida e sujeita a riscos de avaliação. Dessa forma, a decisão do primeiro caso ocorre sob condições de certeza e a do segundo é tomada sob condições de risco e incerteza.

O requisito essencial para se postular ou investigar alternativas de ação, na solução de um problema, é estabelecer objetivos para ela. As alternativas são estratégias possíveis para a consecução desses objetivos. Elas podem tomar a forma de providências imediatas e sumárias, de planos de ação relativamente simples ou de verdadeiros projetos de investimentos. A solução deverá ser não apenas a mais conveniente, adequada ou eficaz, mas principalmente a mais oportuna e viável para a empresa como um todo. Ela será corretiva para os desvios e de melhoria para as oportunidades de ação (ARIOLI, 1998).

O processo se encerra com medidas preventivas que minimizem as probabilidades de reincidência do problema, principalmente pelo estabelecimento de padrões e procedimentos adequados e pelo treinamento do pessoal. Esse processo de análise deve ser aberto e permanente, como deve ser um sistema. Ele se retroalimenta com as informações geradas pelo controle da ação empreendida, gerando novos níveis de correção e de melhoria, de prevenção aos desvios e de antecipação às oportunidades.

2.1.5 – A Estrutura do MASP

Dentro da abordagem do PDCA, os passos do MASP são assim distribuídos:

- a) Planejar (P)
 - a.1) Identificação do problema: efeito de uma causa maior;
 - a.2) Observação do problema;

- a.3) Identificação e análise das causas;
- a.4) Elaboração dos planos de ação para bloqueio das causas.
- b) Executar (D)
 - b.1) Educar para os planos de ação;
 - b.2) Executar os planos de ação.
- c) Verificar (C)
 - c.1) Verificação da eficácia.
- d) Atuar ou agir (A)
 - d.1) Estabelecer o novo padrão de operação;
 - d.2) Relatório de conclusão.

Na fase do planejamento, o problema é identificado, são ampliados os dados sobre ele, é realizado o levantamento das causas que concorrem para os efeitos indesejáveis, são identificadas as causas principais ou vitais, são elaboradas as propostas para o bloqueio ou eliminação das causas principais e são planejadas as ações que serão executadas para se erradicar os fatores causais identificados como primordiais.

A identificação do problema objetiva mostrar a importância do problema. Neste passo não se deseja identificar suas causas nem tampouco encontrar soluções. A perfeita identificação de um problema é aparentemente simples, no entanto, requer certos cuidados. O levantamento histórico é importante para essa avaliação. Um gráfico de linha, mostrando como os dados têm evoluído, ajuda na percepção da questão. Os dados são importantes porque, no método, as decisões são baseadas em fatos e porque a verificação do acerto da solução implementada pode ser feita comparando-se os dados existentes por ocasião da identificação do problema, com os obtidos após o bloqueio da causa fundamental. Os custos que o problema tem acarretado ou quanto se tem deixado de ganhar por causa dele é outro aspecto que ajuda a evidenciar a importância do tema a ser abordado. Para isso, ferramentas como planilhas e gráficos podem ser empregadas. A evidência das perdas e dos possíveis ganhos é uma informação importante para aqueles a quem

cabe decidir sobre a liberação de recursos para a solução do problema. Devido à envergadura do problema ele pode ser dividido em subtemas. A análise de Pareto é auxiliar na priorização, indicando aqueles que têm maior relevância ou que causam maior impacto para a organização. A partir da definição do problema, deve-se propor uma meta, ou seja, um resultado a ser atingido e o prazo para alcançá-lo, assim como designar a equipe e o responsável pelo projeto (ARIOLI, 1998).

Após a identificação e seleção do problema , o método indica que ele deva ser investigado sob vários pontos de vista. Nessa oportunidade ainda não são identificadas as causas do problema. Na observação, o que se procura é conhecer melhor o problema. Ver como ele é ou ocorre, efetivamente. Os integrantes do grupo devem, em diferentes momentos, irem ao local onde está a fonte do problema. Fotografias, filmagens, observação visual, entrevistas com operadores e supervisores, enfim, tudo que estiver ao alcance para melhorar a compreensão do problema deve ser utilizado. Pelo menos quatro aspectos devem ser levados em conta na observação: tempo, local, tipo e efeito.

A fase da análise do problema é aquela onde são levantadas todas as causas ou hipóteses que concorrem para o problema e são avaliadas como fundamentais ou não. Também é nesse momento que são estabelecidas e avaliadas as formas de bloqueio das causas definidas como fundamentais. É relevante aqui a teoria de Pareto aplicada à qualidade: poucas causas são vitais. Não se atua em causas que não tenham sido avaliadas como sendo fundamentais, tampouco causas essenciais são definidas por suposição ou imposição. Esta etapa divide-se em dois grandes blocos: identificação das causas fundamentais e verificação da possibilidade de seu bloqueio.

Para a definição das causas deve-se elaborar um diagrama de causa e efeito ou diagrama de Ishikawa. Os elementos desse diagrama podem ser oriundos de um “*brainstorming*” ou de uma reunião, onde pessoas do grupo, convidados e operadores podem participar. As causas julgadas relevantes deverão ser testadas quanto à sua real importância e quanto à possibilidade de serem bloqueadas, ou seja, os testes devem indicar procedimentos que possam ser estabelecidos e

cumpridos para evitar que o problema volte a ocorrer devido à causa bloqueada.

Identificadas as causas fundamentais e as formas de bloqueá-las, passa-se ao planejamento das ações. Normalmente, durante a identificação dessas causas, quando se executam os testes para confirmação da sua importância, são elaboradas formas para impedi-las. No processo de planejamento o grupo deve procurar alternativas para a implantação e implementação dessas ações. É conveniente que várias propostas sejam discutidas, a fim de que a escolhida para ser efetivada, seja a que obtém a maior adesão entre as pessoas envolvidas. Esse procedimento facilita a sua implantação. A ferramenta que orienta a montagem de um plano de ação é o “5W2H1S”. Essas letras, significam, em português: o que, quem, quando, por quê, onde, como, quanto custa e as economias que serão feitas ou esperadas se as medidas tomadas resolverem o problema. Um outro fator que pode ser incluído no plano é um item de controle para orientar a verificação dos resultados. Normalmente, emprega-se uma planilha onde, para cada ação escolhida são explicitadas as tarefas necessárias, os responsáveis, o prazo para conclusão, uma explicação sucinta sobre o modo de desenvolver a tarefa e o orçamento disponível. Os valores do item de controle podem constar no plano.

No momento da execução dos planos de ação, os responsáveis pelas tarefas devem executar o planejado. O grupo é responsável pela implementação das ações. Visitas aos locais onde são realizadas as tarefas devem ser feitas para que qualquer anormalidade seja prontamente analisada. Todos os resultados devem ser registrados, inclusive os desfavoráveis. É conveniente que as pessoas que serão treinadas ou que terão suas atividades modificadas sejam informadas, também, da necessidade e da importância das mudanças. As metas e itens de avaliação devem ser apresentados às pessoas. Isso facilita a adesão às novas propostas e reduz as barreiras naturais às mudanças (ARIOLI, 1998).

Com o planejamento em prática, o controle faz-se necessário para a avaliação das ações propostas e implementadas na geração dos resultados desejados. Isso é feito comparando-se dados

anteriores com os obtidos a partir das ações implementadas. Normalmente os gráficos de tendência, histogramas e a análise de Pareto são as ferramentas empregadas nessa comparação. São também comparados os dados que mostram os ganhos financeiros advindos das mudanças ou o que deixou de ser desperdiçado após a implantação das ações. Nesta fase de verificação podem ser observados efeitos secundários não previstos. Estes podem ser negativos ou positivos. Seu registro é importante para posterior avaliação, em uma próxima rodada do PDCA. Se os resultados estiverem aquém do desejado, antes de qualquer outra providência, deve-se verificar se o planejado está sendo realizado na forma prevista. Cabe à equipe que está à frente do problema manter o controle adequado sobre a operação do processo, após as modificações propostas. Caso os problemas persistam, provavelmente, as causas bloqueadas não eram as fundamentais. O método sugere que sejam feitas novas observações do problema em análise, a fim de buscar indícios que possam auxiliar na perfeita identificação das causas. A partir daí, deve-se seguir os demais passos do método. Quando os resultados alcançados estiverem de acordo com o previsto, deve-se avançar no método.

A fase de atuação é também conhecida como padronização. Se os resultados estiverem dentro do previsto, significa que o bloqueio às causas foi efetivo e que elas eram as fundamentais. Padrões de procedimento devem, então, serem estabelecidos ou modificados, caso existam, de modo a evitar que o problema volte a ocorrer. Por fim, o passo final do método é um relatório sucinto das principais etapas do trabalho que servirá de subsídio para outros grupos e para o aperfeiçoamento do método. O grupo deve elaborar o procedimento operacional padrão (POP) ou a instrução de trabalho (IT). A ferramenta utilizada pode ser o “5W2H1S”. As pessoas que executam a tarefa devem ser chamadas a colaborar com a confecção do POP. A instrução não tem que ser, apenas, descritiva. Ilustrações, fotos, desenhos podem constituir-se em instrução ou complementar uma descrição de tarefa, sempre tendo em vista que o propósito da instrução de trabalho é permitir que o operador execute a sua atividade sem dúvidas e que um substituto eventual, possa realizar a tarefa observando a instrução.

É conveniente que a equipe monitore a operação, de modo que a nova forma de trabalho não seja esquecida ou modificada. Cabe ao grupo, também, estabelecer períodos de reciclagem para a equipe envolvida.

O último passo do método é o relatório de conclusão. Nesse ponto, cabem todas as observações sobre o desenvolvimento do estudo como as dificuldades encontradas, soluções propostas, sugestões sobre o emprego de ferramentas e sobre o método. Caso tenham sido constatados efeitos secundários, é conveniente tê-los registrados. Os positivos, pelos resultados que ajudou a obter e, os negativos, pela atenção que lhes deve ser dada no decorrer do processo, visando mantê-los sob controle. Em uma próxima rodada do PDCA, se for conveniente, os efeitos negativos devem ser eliminados.

Outra recomendação é a aplicação do próprio método para avaliar a competência com que ele foi aplicado na análise e solução de problema em questão, onde os seguintes questionamentos devem ser feitos: O cronograma foi cumprido? O grupo envolvido domina as técnicas e os conceitos necessários? Houve participação satisfatória do pessoal escalado? As tarefas foram executadas com nível satisfatório de competência? Desenvolveram-se e/ou precisam ser desenvolvidas habilidades importantes? Como é que foi a produtividade do grupo? Precisa melhorar?

Essas questões precisam ser respondidas para se avaliar se a aplicação do método gerou resultados válidos e se a empresa ganhou com o aprendizado. Após a otimização do sistema, o pessoal deve ser educado para o desenvolvimento de novos conceitos, atitudes e comportamentos, compatíveis com o novo sistema. As pessoas deverão adaptar-se com a nova realidade da empresa. Pessoas que não participaram até então, deverão ser envolvidas no processo da qualidade. Áreas e funções que ficaram de fora das mudanças deverão ser analisadas e submetidas ao mesmo programa, já com as melhorias obtidas pelo aprendizado, ou seja, deve haver a disseminação das habilidades aprendidas ao resto da organização.

Diante disto, este trabalho irá promover a inversão da trilogia de Juran, onde a proposta será iniciar um programa de qualidade pela melhoria contínua, controle da qualidade e, por último, o planejamento da qualidade, onde o método de trabalho utilizado será o MASP e suas ferramentas.

Capítulo 3

Descrição da Empresa

A indústria alimentícia escolhida para este trabalho é uma fábrica de produtos derivados do leite, cujo regime de trabalho é de três turnos e as operações acontecem em todos os dias da semana. As linhas de produtos produzidos abrangem leite pasteurizado, iogurtes, preparado gelado para sorvetes, leite fermentado e leite longa vida (linha tradicional e linha de leites especiais – aromatizados e enriquecidos com vitaminas).

As etapas estudadas são a “Recepção do Leite”, onde acontece todas as entradas de matéria-prima na fábrica, e a “Pasteurização”, onde o leite é submetido a um tratamento térmico para depois ser destinado à produção dos seus derivados. Sendo assim, a etapa de recepção do leite foi denominada de “Unidade Gerencial Básica I” e a etapa de pasteurização, “Unidade Gerencial Básica II”.

A finalidade da Unidade Gerencial Básica I é receber o leite cru, resfriá-lo e estocá-lo em temperaturas baixas. Esta operação deve acontecer o mais rápido possível, com o objetivo principal de combater o crescimento bacteriano. Como o leite é um alimento rico em proteínas, vitaminas e sais minerais, se não for conservado em condições de temperatura baixa, passa a ser um ótimo meio de cultura para o desenvolvimento de microorganismos, presentes no ambiente como também na sua própria flora natural. A proliferação de microorganismos no leite causa a sua

deterioração (leite azedo ou leite coalhado) o que acarreta em perdas para a indústria. Existem duas condições consideradas ideais para o crescimento dos microorganismos no leite que são o tempo e a temperatura. A maioria deles cresce bem na faixa de temperatura entre 32 a 35°C e, quanto maior for o tempo de exposição do leite à temperaturas próximas deste patamar, maior é a proliferação microbiana no meio. Desta forma, a indústria deve se preocupar em receber este leite o mais rápido possível, com a finalidade de reduzir o seu tempo de exposição, tomando-se o cuidado de resfriá-lo rapidamente em temperaturas entre 2 a 5°C, para garantir a sua qualidade.

A Unidade Gerencial Básica II, etapa seguinte à Unidade Gerencial Básica I, compreende o processo de aquecimento do leite à temperatura de 75°C por 15 minutos, sendo este parâmetro suficiente para garantir a eliminação da flora microbiana patogênica do leite cru. Esta etapa pode ser considerada como o “pulmão” da fábrica porque é ela quem define o direcionamento do leite pasteurizado para as demais Unidades, para a produção dos diversos produtos. Contudo, toda saída de leite é determinada pelo volume que o pasteurizador envia para os outros setores.

Em síntese, a Unidade Gerencial Básica I controla as entradas e a Unidade Gerencial Básica II controla as saídas do leite na fábrica.

3.1 – Atividades das Unidades Gerenciais Básicas I e II

As atividades das Unidades Gerenciais Básicas I e II estão representadas na figura 3.1 que se refere ao Fluxograma de Operação das mesmas.

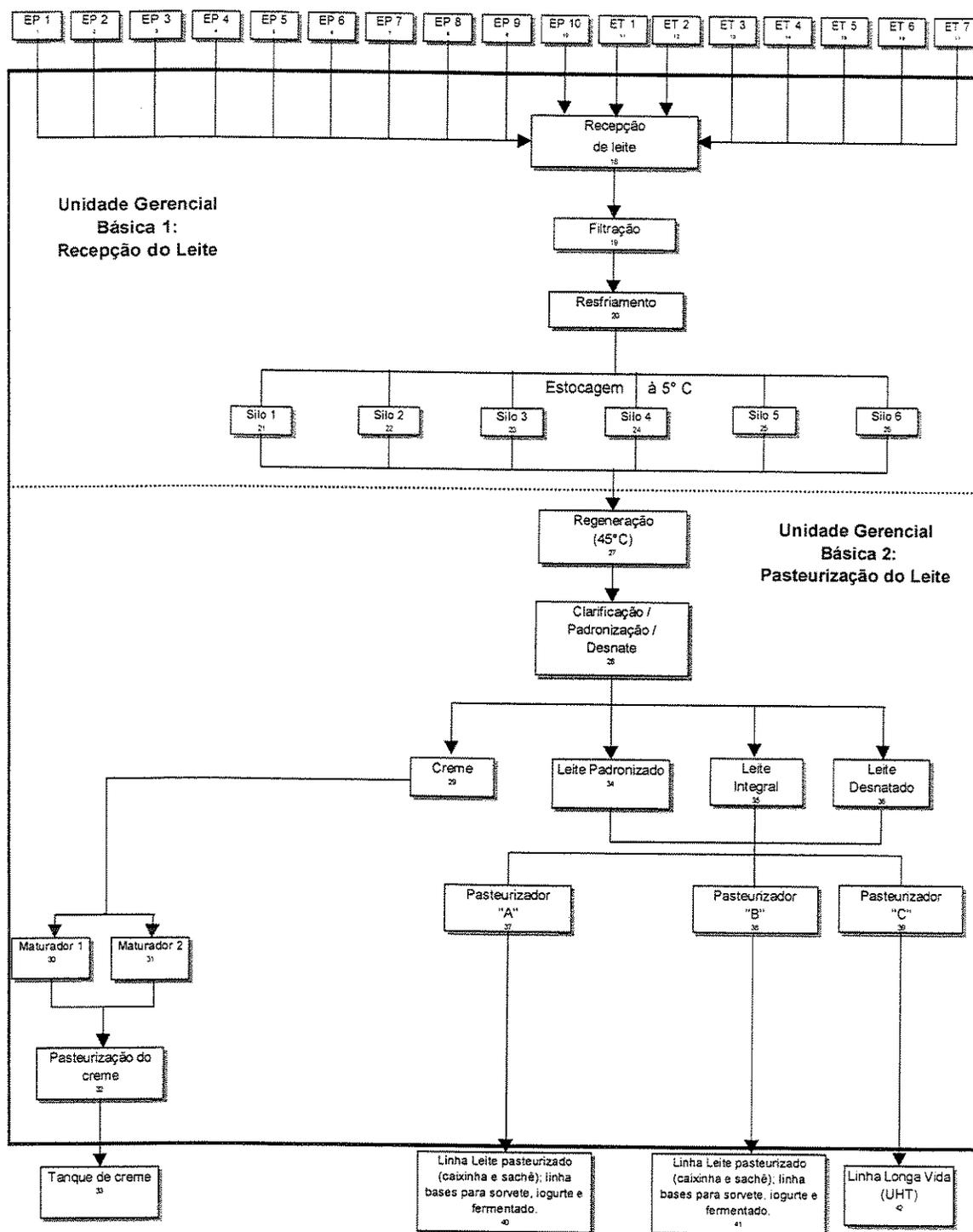


Figura 3.1 Fluxograma de Operação das Unidades Gerenciais Básicas I e II

3.1.1 – Descrição das Entradas da Unidade Gerencial Básica I

As entradas de leite, segundo fluxograma, referem-se às etapas de números 1 ao 17, sendo as entradas próprias identificadas pela sigla EP e as entradas de terceiros correspondentes à sigla ET.

EP : Leite proveniente de postos de resfriamento, pertencentes à própria empresa e localizados em pontos estratégicos de captação, de bacias leiteiras diversas ou leite à granel, que é aquele coletado diretamente das fazendas dos produtores rurais. Os postos de resfriamento são responsáveis pelo recebimento, análise, pesagem, resfriamento e estocagem do leite proveniente das fazendas produtoras de determinada região, podendo o leite estar acondicionado em latões ou em tanques de caminhões de coleta à granel. Após resfriar e estocar o leite em silos ou tanques isotérmicos, o posto de resfriamento procede ao carregamento deste leite para os tanques isotérmicos de um caminhão transportador e o encaminha para a fábrica. O leite à granel corresponde ao leite coletado dos tanques de expansão, localizados nas fazendas produtoras, por caminhões cujos tanques são também isotérmicos, porém de menor capacidade que as carretas transportadoras. A finalidade destes tanques de expansão, é manter o leite , após ordenhado, em baixas temperaturas para garantir a sua melhor qualidade. Os caminhões coletores do leite à granel podem descarregá-lo nos postos de resfriamento ou diretamente na fábrica.

ET : Leite comprado de fornecedores externos que podem ser cooperativas de leite ou fábricas de laticínios. O leite proveniente do fornecimento de terceiros é enviado diretamente para a fábrica compradora, em carretas, cujos tanques isotérmicos possuem capacidade para um volume maior, acompanhadas de nota fiscal de venda. O interior dos tanques das carretas e/ou caminhões transportadores é de aço inoxidável e isotérmico, a fim de propiciar que o leite seja mantido refrigerado (temperaturas não superiores a 5°C) até a chegada no destinatário. A capacidade de volume transportado dos caminhões varia entre cinco a vinte e cinco mil litros de leite, podendo estes possuírem de um até três compartimentos.

3.1.2 – Descrição do Processo de Recepção da Unidade Gerencial Básica I

O processo de Recepção compreende as etapas 18 até 26 da figura 3.1.

Ao chegarem na indústria, os caminhões e/ou carretas transportadoras passam pela balança de pesagem. Após, seguem para a higienização externa e daí para o descarregamento, que ocorre por ordem de chegada dos caminhões. Antes, porém, o laboratório de controle de qualidade da fábrica procede à coleta de amostras, por compartimento do caminhão, para efetuar as análises físico-químicas de rotina. Enquanto procede às análises, o caminhão aguarda os resultados, na plataforma para, então, ser liberado para o descarregamento, caso os mesmos estejam conforme os padrões ideais de qualidade para a recepção. Terminado o descarregamento, ocorre a higienização do interior dos tanques dos caminhões e o mesmo, antes de ser dispensado, segue para nova pesagem, agora vazio com a finalidade de se retirar a sua “tara”.

Se os resultados, provenientes dos testes laboratoriais, apresentarem-se fora dos padrões, o descarregamento não é autorizado, devendo o caminhão retornar para a origem ou seguir para outras fábricas onde o leite será destinado para outros fins industriais, conforme o caso.

Durante o descarregamento, o leite passa também por uma filtração que tem o objetivo de reter as partículas estranhas, que possam estar nele presentes, advindas do próprio processo de ordenha e/ou do ambiente externo.

O processo de resfriamento, que acontece na Unidade Gerencial Básica I, consiste da passagem do leite por um resfriador à placas, cuja função é de resfriá-lo à temperatura entre 2 a 5°C para garantir a sua qualidade. Logo após o resfriamento, o leite é direcionado para os silos de estocagem, que são constituídos de parede dupla, a fim de garantir que o mesmo permaneça à baixas temperaturas, no seu interior.

A capacidade diária de recepção da planta em estudo é de quatrocentos e setenta e cinco mil litros de leite, estando assim divididas, conforme representação numérica da figura 3.1:

Etapas 21 a 25 : Silos com capacidade de estocagem de setenta e cinco mil litros cada;

Etapa 26 : Silo com capacidade de estocagem de cem mil litros.

O volume total de leite contido nos silos possui várias procedências porque mais de um caminhão é descarregado para um mesmo silo.

3.1.3 – Descrição das Saídas da Unidade Gerencial Básica I

As saídas de leite correspondem ao seu bombeamento dos silos de estocagem (etapas 21 a 26 da figura 3.1) para a seção de “Regeneração” (etapa 27) da Unidade Gerencial Básica II.

3.1.4 – Descrição das Entradas na Unidade Gerencial Básica II

As entradas da Unidade Gerencial Básica II referem-se ao volume de leite proveniente dos silos de estocagem da Unidade Gerencial Básica I para a seção de “Regeneração” (etapa 27 da figura 3.1).

3.1.5 – Descrição do Processo de Pasteurização da Unidade Gerencial Básica II

O processo de pasteurização da Unidade Gerencial Básica II ocorre seguindo-se as seguintes etapas, conforme representado na figura 3.1:

Etapa 27 : Nesta etapa, chamada de regeneração, ocorre a troca de calor entre leite gelado que entra de um lado do equipamento com água quente que sai do outro lado do mesmo.

Etapa 28 : Esta etapa compreende a passagem do leite pela centrífuga, que possui três funções:

- a) Clarificação – Durante a clarificação ocorre a separação das partículas mais pesadas do leite, que são as impurezas nele presentes, das partículas mais leves, que correspondem aos glóbulos de gordura. Durante a clarificação, as impurezas ficam retidas no equipamento, para serem eliminadas durante a limpeza do mesmo, e a gordura é reincorporada ao leite, tendo como produto final o leite integral (etapa 34) clarificado, ou seja, isento de impurezas.
- b) Padronização – A padronização corresponde à redução do teor de gordura do leite, através da retirada de uma parte de gordura deste leite, cujos subprodutos são o creme de leite (quadro 29) e o leite padronizado (etapa 35).
- c) Desnate – Consiste na retirada total de gordura do leite, onde os subprodutos deste processo são o creme de leite (etapa 29) e o leite desnatado (etapa 36).

Etapas 30 e 31: São os tanques destinados à estocagem do creme, obtido do desnate e/ou da padronização do leite recebido na Unidade Gerencial Básica II, com capacidade para 7.000 litros e 2.000 litros, respectivamente.

Etapa 32: Corresponde ao pasteurizador, específico para creme, onde o mesmo recebe tratamento térmico de 95°C / 15 segundos, a fim de reduzir sua carga bacteriana.

Etapa 33: Refere-se ao tanque de estocagem do creme pasteurizado, cuja capacidade é de 15.000 litros.

Etapas 37, 38 e 39: Referem-se aos pasteurizadores, onde o tratamento térmico dado ao leite é de 75 °C / 15 segundos, com capacidade de 15.000 litros/hora; 10.000 litros/hora e 18.000 litros/hora, respectivamente.

Etapas 40, 41 e 42: Correspondem às linhas, dos produtos a serem fabricados, que são alimentadas pelos pasteurizadores. Sendo assim, os pasteurizadores “A” e “B” alimentam as linhas de leite pasteurizado, bases para sorvetes, iogurtes e fermentado e o pasteurizador “C” alimenta a linha do leite longa vida.

Busca-se com esta estrutura o conhecimento do processo com o qual se está trabalhando, além de facilitar os estudos de forma que se possa atuar com segurança sobre determinada etapa, pertencente à UGB I e UGB II.

O objetivo primeiro deste trabalho é resolver os problemas a fim de fazer com que o processo se torne estável, ou seja, esteja sob controle. Em segundo lugar, reduzir as perdas de leite, cujo acompanhamento será feito através de indicadores da qualidade:

a) diferenças apresentadas entre estoque contábil e físico.

Capítulo 4

Pesquisa Ação

Este capítulo apresenta quatro estudos de caso, tendo como base a aplicação do MASP através da utilização do ciclo PDCA de gerenciamento para a melhoria.

A empresa em estudo, apesar de um conceito elevado no mercado, identificou um problema, que já enfrentava há um certo tempo, referente à diferenças de volume de leite nas Unidades Gerenciais Básicas I e II.

As diferenças de volume de leite na indústria laticinista são um problema crítico e que existe desde a época em que se recebia o leite em latões, de cinquenta litros, nas recepções das fábricas. Naquela época, a indústria convivia com as constantes divergências entre o volume que o produtor de leite dizia enviar para a fábrica e àquele realmente recebido pela mesma. As diferenças aconteciam ou porque os latões apresentavam amassamento diferindo no volume, ou porque o leite chegava com muita espuma, dando a impressão de que o latão estava cheio. Além disso, as réguas utilizadas nas fazendas produtoras não apresentavam precisão confiável. Então, as contas do produtor indicava a remessa de um latão cheio e, a balança da indústria acusava recebimento de um volume menor em sua plataforma. Isto tudo, no final do mês gerava uma confusão pois o produtor reclamava que a empresa estava se beneficiando e tirando uma grande vantagem sobre ele. A fábrica, por sua vez, não poderia pagar para os produtores um volume “fantasma” porque

isso lhe gerava prejuízos e, por outro lado, a mesma corria o risco de perder o produtor para o concorrente, por causa de sua insatisfação.

O sistema de captação de leite à granel, em caminhões tanque, implantado com o intuito de melhorar a higiene e a qualidade do leite, contribuiu também para minimizar esse problema. Agora, a indústria não convive mais com os latões amassados e nem com a formação de espuma pois o leite é entregue para a fábrica já pré-resfriado. Em contrapartida, a indústria ainda possui problemas de diferenças de volume de leite em suas instalações cujas causas são outras, que serão mostradas no transcorrer deste capítulo.

Assim, nesta empresa, foi formada uma equipe, de caráter multidisciplinar, com a finalidade de investigar todo o processo, definir o método de trabalho a ser utilizado – MASP, bem como as ferramentas de qualidade, aplicáveis para o caso em estudo. Para que houvesse uma composição de modo que os envolvidos no processo pudessem participar da equipe, o time ficou assim formado: um operador da Unidade Gerencial Básica I, um operador da Unidade Gerencial Básica II, o supervisor de produção, um integrante da manutenção, um analista do laboratório e um facilitador.

O papel do facilitador, foi orientar e conduzir a equipe sobre a utilização e aplicação do método de trabalho - MASP, tendo em vista que todos os envolvidos neste estudo deveriam contribuir com seus conhecimentos e experiências, seguindo uma estrutura organizada de trabalho, já que a empresa estava acostumada a operar no sentido de apenas “apagar incêndios”. Para isso, todos os membros do time foram treinados na aplicação do novo método e partiu-se para os estudos.

4.1 – Estudo de Caso 1: Falta de Controle do Estoque em Processo

4.1.1 – Planejar (P)

4.1.1.1 – Identificação do problema

O problema de diferenças de estoque de leite foi identificado pelo departamento financeiro da companhia através dos relatórios gerados pelo “Sistema de Controle de Estoque de Leite”. Esses relatórios são fechados diariamente e correspondem ao movimento do dia anterior, onde são confrontados os valores de estoque contábil apontado pela controladoria, com o estoque físico contado pela fábrica todos os dias, no fechamento da produção, que ocorre às seis horas da manhã. As diferenças diárias de volume de leite ultrapassavam os limites aceitáveis, apresentando no fechamento diário resultados indesejáveis e refletindo no final do mês uma situação de prejuízo para a empresa.

Além disso, cabe salientar que pôde ser observado, também, que as diferenças diárias oscilavam bastante sendo que, em alguns dias o estoque físico fechava em vantagem sobre o estoque contábil, o que levava a crer que estavam ocorrendo erros de lançamento tanto das entradas quanto das saídas de leite. Pela lógica, perdas de leite podem ocorrer mas o surgimento de leite numa fábrica é impossível de acontecer.

4.1.1.2 – Observação do problema

O time levantou os dados históricos referentes aos meses anteriores, onde o problema pôde ser observado. Após lançamento dos mesmos no gráfico de controle, da figura 4.1, foi possível realizar a sua análise posterior.

O gráfico de controle da figura 4.1 indica que o processo se apresenta de forma instável, onde pode ser observada grande variação com relação às diferenças de estoque apresentadas nos meses de março à dezembro de 2001. Ainda é possível observar que a extensão da variação de um mês para o outro é imprevisível, visto que em alguns meses a porcentagem de diferença é muito alta e em outros, mais baixa. Um caso curioso pode ser observado nos meses de maio, julho e novembro, onde, ao invés de a fábrica perder leite, houve um aumento do seu estoque, o que é impossível de se ocorrer. Os números negativos no gráfico significam a ausência de perdas. Todavia, conforme o gráfico, nestes meses a empresa teve seu estoque aumentado em 24,05%, 0,87% e 7,12%, respectivamente. Contudo, não é possível saber se este processo está sendo dominado por causas comuns ou especiais ou então, pelas duas ao mesmo tempo, por causa da instabilidade em que se encontra e por estar fora de controle estatístico. A perda técnica considerada pela companhia como “aceitável”, se encontra dentro dos limites de 1,5% a 2,0%. Observa-se que a média apresentada pelo processo em estudo está bastante acima dos limites mínimo e máximo esperados pela empresa.

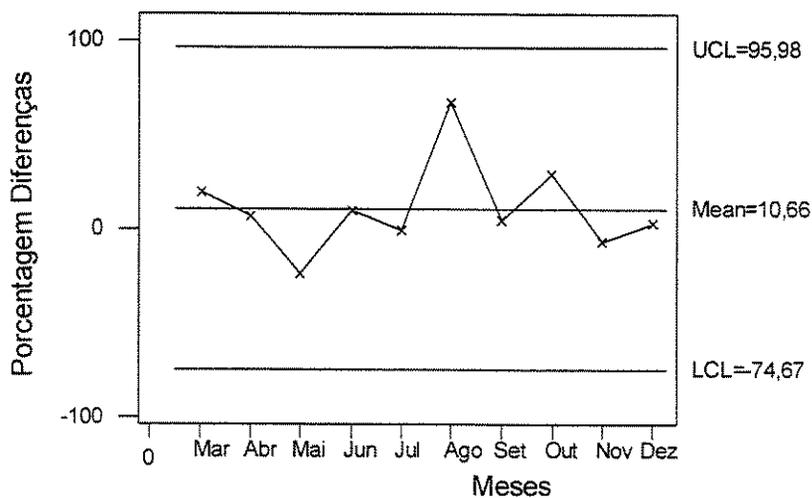


Figura 4.1 – Gráfico de Controle das Diferenças de Estoque X Meses

As diferenças apresentadas são bastante cativas para a companhia pois impacta diretamente no seu resultado final. No entanto, o primeiro passo foi fazer com que o processo estivesse sob controle. Para tanto, coletou-se opiniões dos membros da equipe do MASP sobre as possíveis causas do problema. Dentre as situações mais prováveis levantadas, durante *brainstorming*, pôde-se fazer um desdobramento do efeito “diferenças de volume de leite”, através da construção do diagrama de causa e efeito, conforme demonstrado na figura 4.2.

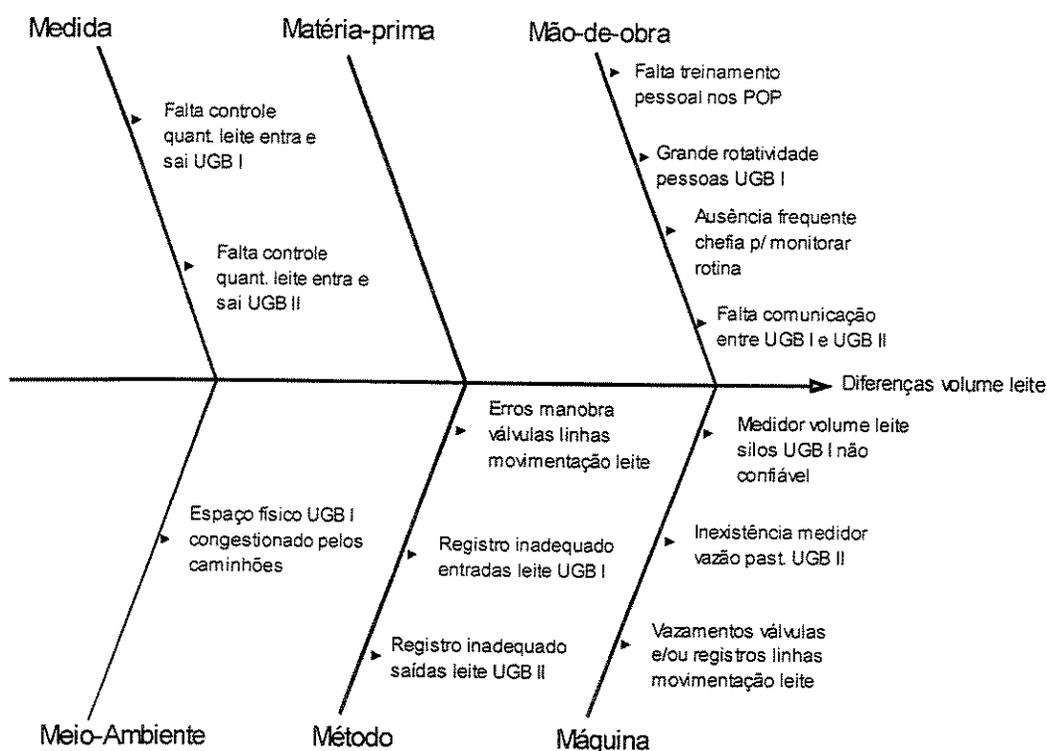


Figura 4.2 – Diagrama de Causa e Efeito para Definição das Causas Influentes

Encerrada esta etapa, partiu-se para a definição das causas mais prováveis, como mostra a tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Escolha das causas mais prováveis

Causa Influyente	Conclusão	Motivo
Registro inadequado das entradas de leite da UGB I.	Provável	O preenchimento correto das folhas de verificação asseguram o controle exato do volume de leite que entra na UGB I.
Registro inadequado das saídas de leite da UGB II.	Provável	O preenchimento correto das folhas de verificação asseguram o controle exato do volume de leite que sai da UGB II.
Erros de manobra das válvulas das linhas de movimentação de leite.	Provável	Uma manobra errada de válvula pode fazer com que o leite seja destinado para o ralo.
Falta de controle da quantidade de leite que sai da UGB I.	Pouco Provável	Se a UGB II possui um controle de vazão confiável do leite, que é puxado da UGB I, não há necessidade que esta faça um controle paralelo das suas saídas
Falta de controle da quantidade de leite que sai da UGB II.	Provável	A existência de um controle eficaz da quantidade de leite que passa pelos pasteurizadores influencia diretamente nas diferenças de volume de leite.
Medidor de volume de leite dos silos da UGB I não confiável.	Provável	O uso de mangueira de nível não é um sistema confiável para controlar o estoque de leite nos silos de estocagem. *
Inexistência de medidor de vazão nos pasteurizadores da UGB II.	Pouco Provável	Num primeiro momento, se a vazão dos pasteurizadores é conhecida e confiável, basta que o operador registre corretamente as saídas nas folhas de verificação.
Vazamentos nas válvulas e/ou registros das linhas de movimentação de leite.	Pouco Provável	Quantidade considerada insignificante para refletir no problema das diferenças de volume de leite.
Espaço físico da UGB I congestionado por causa dos caminhões.	Pouco Provável	Não interfere diretamente no problema das diferenças de volume de leite.
Falta de treinamento do pessoal nos procedimentos operacionais.	Provável	Não existem procedimentos operacionais descritos e implantados e os operadores sempre aprenderam suas rotinas com o seu antecessor que, também fôra sujeito ao mesmo processo de aprendizagem.
Grande rotatividade de pessoas da UGB I.	Provável	Com isso nunca se consegue formar uma equipe treinada e a possibilidade de erros é maior. **
Ausência freqüente da chefia para monitorar a rotina.	Pouco Provável	Não interfere diretamente no problema das diferenças de volume de leite.
Falta de comunicação entre UGB I e UGB II.	Pouco Provável	Não interfere diretamente no problema das diferenças de volume de leite.

Obs.:* A medição do volume de leite, contido nos silos de estocagem da UGB I é feita através de uma mangueira de nível, que foi instalada no silo 1. Este silo possui uma marcação externa de volume, em intervalos de 10.000 litros, que é utilizada como referência para os outros, que não possuem identificação externa de volume. Para fazer a medição de volume, o operador se baseia

na leitura feita através do nível da mangueira, cuja visualização muitas vezes é dificultada pelo reflexo do sol sobre a mesma ou então, pela presença de gordura acumulada ou leite coagulado que ficam impregnados na parede interna da mangueira. Além disso, quando o nível da mangueira não coincide exatamente com a marcação do silo, o valor registrado depende do grau de subjetividade do operador que faz a leitura.

Obs.: ** A UGB I sempre foi considerada de pouca importância para a fábrica, em comparação com os demais setores da produção, por ser um setor que não exige esforço especializado dos operadores. Com isso, a UGB I nunca possui uma equipe de trabalho formada. Os operadores sempre estão em processo de aprendizagem e eles próprios enxergam a UGB I apenas como um degrau para alcançarem outras atividades mais especializadas dentro da indústria.

O resultado da definição das causas influentes mais prováveis ficou assim demonstrado e estas foram, então, as hipóteses geradas, consideradas fundamentais, para explicar as diferenças de volume de leite nesta companhia. Essas opiniões serviram para ter uma base inicial das causas, de modo intuitivo, parecendo serem importantes e fazerem parte do elenco das causas.

4.1.1.3 – Análise das causas

Nesta fase, a equipe procurou definir quais eram as causas fundamentais do problema, onde foram priorizadas aquelas que poderiam ser bloqueadas, e a confirmação das hipóteses. Sendo assim, foi feita uma reunião para o desdobramento dessas causas, cujo método utilizado foi o método dos “Por quês”.

- a) Por quê o registro inadequado das entradas de leite da UGB I influencia o problema das diferenças de leite na fábrica? R: Porque as folhas de verificação constituem uma evidência objetiva de que houve a entrada de determinado volume de leite na fábrica. Ainda que existam as notas fiscais, como saber se o volume que fora registrado pela UGB I está correto ou se alguma nota fiscal foi perdida? Se os operadores deixarem de registrar ou registrar mais de uma vez a entrada de uma carreta de leite, aparecerão diferenças na contagem final do estoque.
- b) Por quê o registro inadequado das saídas de leite da UGB II influencia o problema das diferenças de leite na fábrica? R: Porque as folhas de verificação constituem uma evidência

objetiva de que houve a saída de determinado volume de leite da UGB II. Se os operadores deixarem de registrar ou registrarem mais de uma vez a saída de determinado volume de leite destinado para a fabricação dos produtos, aparecerão diferenças na contagem final do estoque.

- c) Por quê o erro de manobra das válvulas das linhas de movimentação de leite influencia o problema das diferenças de leite na fábrica? R: Porque se um operador manobrar uma válvula incorretamente, o leite poderá ser direcionado para o ralo, ao invés de ser conduzido para a fabricação dos produtos.
- d) Por quê a falta de controle da quantidade de leite que sai da UGB II influencia o problema das diferenças de leite na fábrica? R: Porque se a informação de que a quantidade de leite processada pelos pasteurizadores não estiver correta, a saída pode ser maior do que o que se pensa e daí, a impressão de que houve perda.
- e) Por quê o medidor de volume do leite dos silos da UGB I não confiável influencia o problema das diferenças de leite na fábrica? R: Porque a mangueira de plástico, que é usada para a medição do volume de leite dos silos, não oferece confiabilidade e nem precisão na leitura. Além disso, com exceção do silo 1, os demais não possuem marcação de volume tendo como referência a marcação do silo 1. Sendo assim, não há certeza de que o nível indicado pela mangueira é o real contido nos silos.
- f) Por quê a falta de treinamento do pessoal nos procedimentos operacionais influencia o problema das diferenças de leite na fábrica? R: Porque se o pessoal não foi treinado, torna-se mais provável que haja erros de operações, que implicariam em perdas de volume na fábrica.
- g) Por quê a grande rotatividade de pessoas da UGB I influencia o problema das diferenças de leite na fábrica? R: Porque sempre haverá pessoas destreinadas no setor o que possibilita a existência de erros, acarretando em perdas de volume na fábrica.

4.1.1.4 – Elaboração dos planos de ação para bloqueio das causas

Assim que as causas fundamentais foram confirmadas, o grupo determinou a elaboração da estratégia de ação, conforme mostra a tabela 4.2.

Tabela 4.2 – Estratégia de Ação

Ações Propostas	Há garantia contra reincidência?	Ação sobre o efeito ou sobre a causa?	Haverá efeito colateral?	Implantação rápida ou demorada?	Custo para implantação
1 - Revisar as folhas de verificação da UGB I e UGB II e treinar os operadores para o preenchimento correto das mesmas.	Sim, porque se os operadores estiverem treinados e se os campos contidos nas folhas de verificação forem claros, os mesmos irão registrar corretamente as entradas e saídas de leite da UGB I e UGB II.	Causa	Não	Rápida	Sem ônus
2 - Descrever os POP para UGB I e UGBII e identificar válvulas e linhas de movimentação de leite.	Sim, porque a existência de procedimentos operacionais padrão evita erros de manobra das linhas de produção.	Causa	Não	Rápida	Sem ônus
3 - Medir a vazão dos pasteurizadores e estabelecer controles para a quantidade de leite que sai da UGB II.	Sim, porque se se conhece a vazão dos pasteurizadores e se um sistema de controle eficiente for estabelecido, pode-se determinar a quantidade exata de leite que saiu da UGB II.	Causa	Não	Curto prazo	Sem ônus
4 - Instalar medidores de volumes eficazes nos silos da UGB I.	Sim, porque é preciso que haja um sistema preciso e confiável para a medição do leite que se encontra estocado nos silos.	Causa	Não	Longo prazo	Com ônus
5 - Treinar os operadores nos POP.	Sim, porque operadores treinados possuem menos susceptibilidade a erros que gerem diferenças de estoque.	Causa	Não	Rápida	Sem ônus
6 - Definir as pessoas que irão trabalhar efetivamente na UGB I.	Sim, porque a fixação de pessoas no setor permite que se trabalhe com pessoas treinadas, que conhecem o que fazem e sejam responsáveis pelos seus negócios.	Causa	Não	Rápida	Sem ônus

Após a determinação da estratégia de ação, o time partiu para a elaboração do plano de ação propriamente dito, para o bloqueio das causas, que ficou assim descrito:

Tabela 4.3 – 5WIH para as Ações

O Quê	Por quê	Quem	Quando	Como	Onde
Rever as folhas de verificação da UGB I e UGB II	Para eliminar campos desnecessários e viabilizar os registros das informações importantes para o controle do processo	Operadores dos três turnos da UGB I e UGB II e Coordenador da área	Imediato	Em reunião com os funcionários envolvidos	UGB I e UGB II
Treinar os operadores da UGB I e UGB II para preenchimento das novas folhas de verificação	Para capacitá-los ao uso das novas folhas de verificação	Coordenador da área	Imediato	Acompanhar, in loco, o preenchimento das novas folhas durante as operações	UGB I e UGB II
Descrever os procedimentos operacionais referentes à UGB I e UGB II	Para uniformizar as operações na UGB I e UGB II e determinar a sequência de operação padrão a ser seguida por todos.	Operadores dos três turnos da UGB I e UGB II	Uma semana	Escrever, passo a passo, como operar as UGB I e UGB II	UGB I e UGB II
Revisar os procedimentos operacionais referentes à UGB I e UGB II	Para assegurar que todos os passos estão descritos na ordem correta das operações e de forma padronizada	Coordenador da área	Imediato	Ler os procedimentos e fazer as correções necessárias	UGB I e UGB II
Digitar e formatar os POP's da UGB I e UGB II	Para a padronização dos documentos	Auxiliar administrativo	Imediato	Utilizar computador disponível e formato já definido	Escritório
Identificar as válvulas e linhas de leite	Para facilitar as manobras pelos operadores e evitar erros	Operador de Manutenção	Duas semanas	Utilizar marcação padrão para aço inoxidável	UGB I e UGB II
Medir a vazão dos pasteurizadores da UGB II	Para que seja conhecida a verdadeira vazão dos equipamentos e se controle as saídas através das horas trabalhadas dos pasteurizadores	Operador de Manutenção	Conforme programação para parada de produção	Fazer medição para se estabelecer a vazão de trabalho do equipamento por hora	UGB II
Adquirir medidores de nível para os silos de estocagem da UGB I	Para marcar a quantidade de leite estocada nos silos da UGB I	Gerente de Manutenção	Conforme requisição e liberação de investimento	Contactar fornecedor para orçamento e preencher requisição de investimento	UGB I
Instalar medidores de nível nos silos da UGB I	Para marcar a quantidade precisa de leite estocada nos silos da UGB I	Operador de Manutenção	Assim que os aparelhos forem adquiridos	Instalar os medidores em cada silo	UGB I
Treinar os operadores nos procedimentos operacionais da UGB I	Para padronizar e uniformizar as operações	Coordenador da área	Imediato	Aplicar treinamentos em sala de reunião e na linha de produção e acompanhar processo, in loco	UGB I
Treinar os operadores nos procedimentos operacionais da UGB II	Para padronizar e uniformizar as operações	Coordenador da área	Imediato	Aplicar treinamentos em sala de reunião e na linha de produção e acompanhar processo, in loco	UGB II
Fixar os operadores na UGB I e não mudá-los de setor antes que outro seja treinado em tempo suficiente para aprender e dominar as tarefas a ele determinadas.	Para evitar que se trabalhe com pessoas inexperientes e sem domínio das suas tarefas.	Coordenador da área e RH	Imediato	Oficializar em reunião quem são os operadores da UGB I.	UGB I

4.1.2 – Executar (D)

4.1.2.1 – Educar para os planos de ação

A equipe reuniu-se, com todos os envolvidos, para analisar cada ação proposta, bem como para garantir o entendimento pleno das ações e obter o consenso de todos para o plano a ser executado. Ao terminar a reunião, cada participante já tinha definido seu cronograma para a realização das suas tarefas.

O treinamento foi ministrado, em sala de reunião, com a participação dos coordenadores e supervisores de produção, manutenção e controle de qualidade, coordenador de recursos humanos e demais colaboradores, num total de oito elementos. A maior dificuldade observada foi acordar uma data para o cumprimento das atividades destinadas para todos, pois os mesmos alegavam que a produção da fábrica estava alta e não haveria tempo disponível para interromperem suas atividades de rotina e cumprirem as ações deste projeto. Houve polêmica durante a reunião, onde pôde ser notado o pouco comprometimento dos líderes da fábrica e da manutenção mas, por fim, com a intervenção do representante de recursos humanos, chegou-se num acordo onde todos deveriam priorizar as atividades que levariam à solução do problema em questão. Desta forma, ficou definida como seria a estratégia para a implantação das ações, com o consenso de todos e, então, um dos integrantes da equipe do MASP, junto com Recursos Humanos, ficou responsável por monitorar e cobrar o cumprimento do cronograma. Por fim, todos entenderam os problemas com facilidade, assim como houve consenso para as soluções.

4.1.2.2 – Executar os planos de ação

As seguintes ações foram executadas conforme estratégia determinada pela equipe:

- a) Foram criados procedimentos operacionais para a UGB I e UGB II;

- b) Foram efetuados treinamentos para os operadores envolvidos nos procedimentos operacionais padrão;
- c) Foram identificadas as válvulas e linhas de movimentação do leite, através de adesivos, específicos para aço inoxidável, para indicar o fluxo correto do leite;
- d) As folhas de verificação da UGB I e UGBII foram revistas, sendo que as mesmas sofreram modificações com o objetivo de torná-las mais claras para o entendimento do operador;
- e) Foram efetuados treinamentos, seguidos de acompanhamento, *in loco*, para a implementação das novas folhas de verificação;
- f) Foi determinado, junto com a coordenação da fábrica e departamento de Recursos Humanos, que os operadores da UGB I e UGBII ficariam permanentemente nos seus setores e que não seriam mudados para outro setor, já que a UGB I era tão importante quanto as demais unidades da planta;
- g) Foi feita a medição da vazão dos pasteurizadores da UGB II e estabelecida a capacidade de processamento de cada equipamento, por hora.

A principal barreira encontrada durante a execução dos planos de ação foi a falta de comprometimento da gerência da fábrica com os trabalhos de qualidade, já que a sua preocupação principal estava ligada à quantidade produzida pela fábrica. Dificuldades também foram encontradas com a equipe de manutenção, que nunca se dispunha de tempo para atender às solicitações do time do MASP, o que causou bastante desgaste em todos por terem que fazer cobranças constantes dos mesmos, até que os serviços fossem executados. Ocorreu também que, em função do custo dos medidores de nível para os silos de leite da UGB I, a gerência da fábrica não aprovou a sua aquisição. Ficou acordado, portanto, que o grupo fizesse um teste utilizando um medidor/transmissor de pressão manométrico em um silo, a fim de se estudar os seus efeitos sobre o processo, para posterior avaliação. Foi observada, também, certa resistência por parte dos supervisores de produção quanto à fixação dos operadores na UGB I, já que só se poderia substituir alguém quando houvesse outro treinado e apto para efetuar o novo serviço sozinho. A maior dificuldade apresentada por eles era a falta de tempo para treinar novos operadores, bem como o fato de que, se houvesse a necessidade de transferir funcionários da UGB I para outro

setor, este não poderia esperar por muito tempo pois a prioridade era o cumprimento da produção.

4.1.3 – Verificar (C)

4.1.3.1 – Verificação da eficácia

O gráfico de controle da figura 4.3 mostra que o processo, que estava fora de controle, conforme figura 4.1, agora, apresenta-se sob controle estatístico, pois já se conhece a diferença real de volume de leite apresentada pelo processo, que é de 5,563%. Este valor se tornou evidente depois que os planos de ação foram implementados e seguidos com compromisso por todos os envolvidos. A linha vertical pontilhada marcada no gráfico indica quando iniciaram os planos de ação. Nota-se, porém, que o processo necessita de mais ajustes para melhorar pois as perdas ainda se encontram acima das expectativas da companhia. O segundo passo, portanto, será melhorar este controle através da redução do índice de diferenças até que este possa chegar próximo ao patamar considerado pela indústria que é de 1,5% à 2,0%.

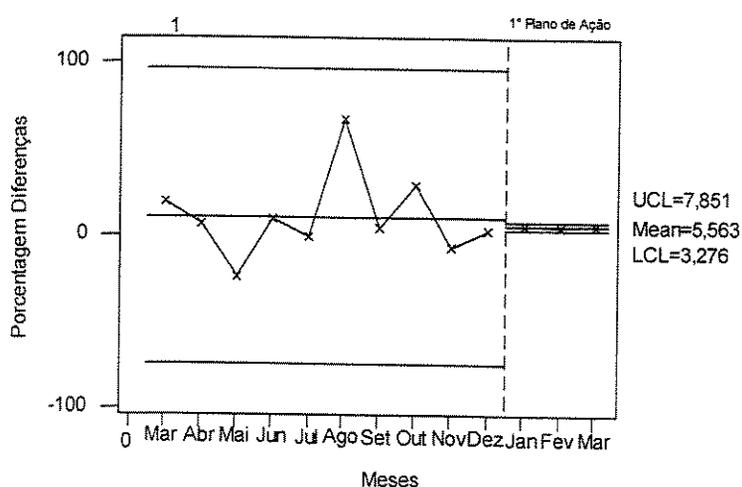


Figura 4.3 – Gráfico de Controle Diferença Estoque X Meses

A figura 4.4 mostra, de maneira ampliada, o resultado obtido após a implantação do primeiro plano de ação.

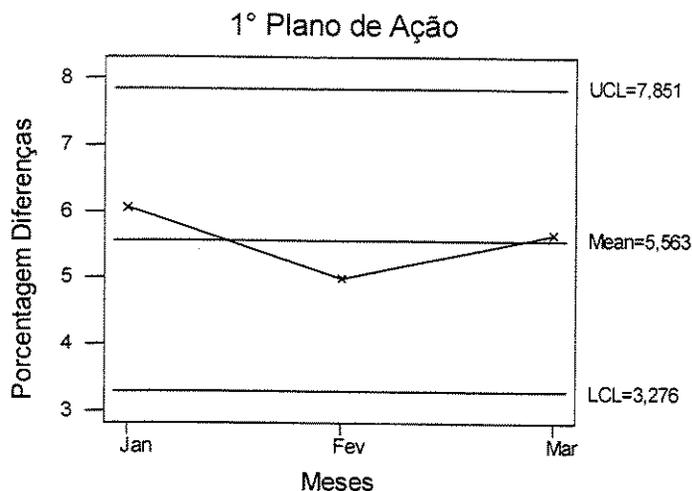


Figura 4.4 – Gráfico de Controle Diferença Estoque X Meses (Resultado Após 1º Plano de Ação)

4.1.4 – Atuar ou Agir (A)

4.1.4.1 – Estabelecer o novo padrão de operação

Ficou estabelecido que os planos de ação implantados até o momento fossem seguidos como padrão, porém ainda há mais o que se estudar neste processo pois ainda existem ações a serem implantadas para que as diferenças de volume de leite, cujo índice agora é conhecido, sejam reduzidas. Para que a equipe pudesse monitorar a execução dos novos padrões, foram criadas auditorias para verificar se:

- a) as operações se seguiam conforme a descrição dos procedimentos operacionais padrão;
- b) havia necessidade de reciclar os operadores quanto aos procedimentos criados;
- c) todas as linhas e válvulas estavam identificadas de acordo com a necessidade de operação ou

- então, se havia necessidade de efetuar a troca dos adesivos desgastados;
- d) os registros nas novas folhas de verificação, tanto da UGB I quanto da UGB II, estavam corretos;
 - e) a vazão dos pasteurizadores , medida pela manutenção, era conhecida por todos os operadores e estava sendo considerada para efeito de saída de volume da UGB II.

A equipe considerou a necessidade deste acompanhamento que, em primeira linha, fosse efetuado com uma frequência mais constante, até que os operadores pudessem incorporar os novos padrões na sua rotina normal de trabalho. Sendo assim, a frequência das auditorias só seria diminuída quando houvesse a certeza de que os novos padrões fossem aceitos e incorporados por todos.

4.1.4.2 – Relatório de conclusão

Com a aplicação do MASP, a equipe conseguiu fazer com que o processo ficasse sob controle estatístico, proporcionando assim, a retratação real da situação de perda da fábrica. Entretanto, essas perdas deveriam ser reduzidas para que o processo se tornasse viável para a companhia, Sendo assim, o time partiu para o segundo estudo onde o objetivo foi a redução das diferenças de volume de leite desta planta.

O Relatório de Três Gerações, apresentado na tabela 4.4, fornece o quadro resumido das ações tomadas e os seus resultados, referentes ao estudo de caso 1. Através dele, é possível uma visualização geral do projeto, ou seja, a demonstração do que foi planejado, executado e os resultados gerados. Além disso, também são apontados os pontos problemáticos e as proposições ocorridos durante os trabalhos. Nota-se, portanto, que os dois planos de ação que não foram realizados, em função dos ônus decorrentes das aquisições e instalações dos mesmos, aparecem como não executados na tabela. Não houve nenhum ponto de acúmulo de erros neste estudo de caso 1. Desta forma, este relatório fornece para a equipe do MASP e também para a alta

administração a possibilidade de avaliar todo o projeto, assim como enxergá-lo de maneira clara e objetiva.

Tabela 4.4 – Relatório de Três Gerações do Estudo de Caso 1

Item de Controle: Porcentagem de Diferenças Problema: Diferenças de volume de leite (perdas)			Setor: UGB I e UGB II Data: Janeiro à Março de 2002	
Planejado	Executado	Resultados	Pontos Problemáticos	Proposição
Rever as folhas de verificação da UGB I e UGB II	Sim	Maior clareza para registrar os dados e facilitar o entendimento dos operadores	Nenhum	Foram eliminados os campos desnecessários
Treinar os operadores da UGB I e UGB II para preenchimento das novas folhas de verificação	Sim	Operadores capacitados para exercerem suas funções e diminuição de erros de preenchimento	Houve resistência de alguns operadores	Treinar os operadores dos três turnos de trabalho e acompanhar, em linha, até que eles se habituassem com as novas folhas
Descrever os procedimentos operacionais referentes à UGB I e UGB II	Sim	Criação de procedimentos padrão a ser seguido pelos operadores dos três turnos	Nenhum	Descrição feita pelos próprios operadores, dos três turnos de trabalho
Revisar os procedimentos operacionais referentes à UGB I e UGB II	Sim	Procedimento escrito condizente com a prática	Houve atrasos por parte dos coordenadores de produção	Nenhuma
Digitar e formatar os POP's da UGB I e UGB II	Sim	Criação de uma referência para ser consultada pelos operadores quando necessário e para treinar novos operadores	Nenhum	Nenhuma
Identificar as válvulas e linhas de leite	Sim	Facilitou a operação porque os operadores podiam visualizar o fluxo que o leite teria de percorrer	Houve atrasos por parte do departamento de engenharia para disponibilizar o aparelho específico para identificação das fitas adesivas	Nenhuma
Medir a vazão dos pasteurizadores da UGB II	Sim	Foram estabelecidas as vazões de cada pasteurizador, baseado na medição efetuada pela Manutenção	Houve atraso por parte do Departamento de Manutenção	Nenhuma
Adquirir medidores de nível para os silos de estocagem da UGB I	Não	—	—	—
Instalar medidores de nível nos silos da UGB I	Não	—	—	—
Treinar os operadores nos procedimentos operacionais da UGB I	Sim	Operações padronizadas nos três turnos de trabalho	Nenhum	Nenhuma
Treinar os operadores nos procedimentos operacionais da UGB II	Sim	Operações padronizadas nos três turnos de trabalho	Nenhum	Nenhuma
Fixar os operadores na UGB I e não mudá-los de setor antes que outro seja treinado em tempo suficiente para aprender e dominar as tarefas a ele determinadas.	Sim	Trabalhar sempre com operadores treinados	Houve resistência por parte dos coordenadores	Nenhuma

4.2 – Estudo de Caso 2: Melhorar as Diferenças de Volume Apresentadas Durante Contagem de Estoque do Processo.

O estudo de caso 2 refere-se ao melhoramento do processo que foi colocado sob controle no estudo de caso 1. Conhecidas as reais diferenças de volume apresentadas pelo processo, a nova necessidade é de fazer com que haja uma diminuição dessas diferenças, até que se chegue a um patamar que seja operacionalmente viável para esta companhia.

4.2.1 – Planejar (P)

4.2.1.1 – Observação do problema

Conforme pode se observar nos gráficos de controle das figuras 4.3 e 4.4, as diferenças apresentadas nos três últimos meses aparecem no processo, agora sob controle, na ordem de 5,563%, estando pois, esta média, acima dos limites mínimo e máximo estabelecidos pela empresa. Para se chegar a um nível de diferenças que seja satisfatório para a fábrica, é necessário que sejam feitas outras melhorias. A empresa tem de tornar suas operações viáveis para que possa sobreviver no mercado competitivo.

Portanto, o grupo reuniu-se para mais uma sessão de *brainstorming*, a fim de proceder-se à construção do diagrama de causa e efeito, conforme figura 4.5, para desdobramento das possíveis causas do problema de diferenças de volume (perda) de leite. Conforme pode ser observado no diagrama, as duas causas apontadas pelo grupo referem-se à não confiabilidade das medições, tanto dos silos da UGBI quanto dos pasteurizadores da UGBII. As medições dos silos são efetuadas através de uma mangueira de plástico, instalada no silo 1, cuja capacidade de estocagem é de 100.000 litros e que possui demarcação externa de volume, usada como referência para a medição dos demais silos, cuja capacidade de estocagem é de 75.000 litros cada um. Portanto, este sistema não apresenta confiabilidade e pode gerar diferenças de medição do volume de leite

estocado. Esta situação foi herdada quando da aquisição desta planta ,de outra companhia, e que permaneceu em atividade até então. O mesmo acontece com o sistema de medição de vazão dos pasteurizadores da UGBII cujo valor considerado foi aquele decorrente de uma medição feita através de método manual, pelo pessoal da manutenção, já que a empresa não se dispunha do manual do equipamento. Este método consistiu em cronometrar o tempo que o equipamento levou para encher um latão de leite (mais ou menos cinqüenta litros), cujo valor foi convertido para a vazão, dada em litros por hora. Desde então, este valor era aquele considerado para efeito das saídas de leite da UGBII.

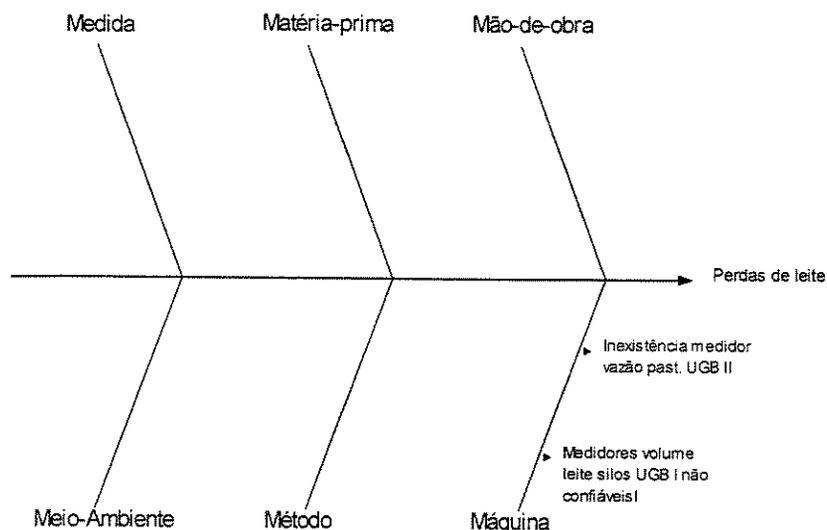


Figura 4.5 – Diagrama de Causa e Efeito (Definição das Causas Influentes)

Após a construção do diagrama, o grupo partiu para a definição das causas mais prováveis, conforme tabela 4.5.

Tabela 4.5 – Escolha das causas mais prováveis

Causa Influyente	Conclusão	Motivo
Medidores de volume de leite dos silos da UGB I não confiáveis	Provável	O uso de mangueira de nível não oferece confiabilidade dos resultados
Inexistência de medidor de vazão nos pasteurizadores da UGB II	Pouco Provável	Foi efetuada medição de vazão dos pasteurizadores no estudo de caso 1

Segundo consenso do grupo, a causa mais provável que poderia impactar diretamente nas diferenças de volume de leite era a falta de eficiência na medição do volume de leite dos silos da UGB I.

4.2.1.2 – Análise das causas

A equipe procedeu conforme seqüência do primeiro estudo de caso cujo objetivo foi o de bloquear a principal causa neste momento, e, para isso foi utilizado, também, o método dos “Por quês”.

- a) Por quê o medidor de volume do leite dos silos da UGB I não confiável influencia o problema das diferenças de volume de leite? R: Porque o sistema de mangueira propicia erros de leitura, bem como não existe precisão e tampouco confiabilidade na medição. Além disso, o silo de número 1 é usado como referência para a medição dos demais, visto que só ele possui a mangueira de nível nele instalada.

4.2.1.3 – Elaboração dos planos de ação para bloqueio das causas

A estratégia de ação para a causa fundamental, definida pelo grupo, ficou determinada conforme tabela 4.6.

Tabela 4.6 – Estratégia de Ação

Ações Propostas	Há garantia contra reincidência?	Ação sobre o efeito ou sobre a causa?	Haverá efeito colateral?	Implantação rápida ou demorada?	Custo para implantação
1 - Instalar medidor de nível eficaz no silo 1 da UGB I	Sim, porque um sistema de controle de nível eficiente garantirá maior precisão e confiabilidade do volume medido no silo.	Causa	Não	Rápida	Com ônus

Depois de o grupo definir a estratégia de ação, partiu-se para a elaboração do plano de ação para o bloqueio da causa fundamental. A estratégia consistia no teste, durante três meses, com a aplicação do medidor de nível do tipo medidor/transmissor de pressão manométrico (conversor de sinal, utilizado para a leitura, em silos de estocagem, de produtos líquidos).

a) Ação 1: Instalar medidor de nível eficaz no silo 1 da UGB I

Tabela 4.7 – 5WIH para Ação 1

O Quê	Por quê	Quem	Quando	Como	Onde
Contactar fornecedor de medidor de nível para negociar teste	Para negociar prazo de instalação e teste	Coordenador de Manutenção	Imediato	Utilizar lista de contatos de fornecedores de equipamentos	UGB I
Instalar medidor de nível no silo 1 para início dos testes	Para assegurar que o controle de volume do silo 1 seja confiável	Fornecedor e Manutenção	Assim que o aparelho chegar na fábrica	Instalar o medidor de nível no silo 1	UGB I
Fazer teste de acompanhamento durante 3 meses	Para conferir se o novo sistema funciona de forma eficaz	Operador	Assim que o aparelho for instalado	Acompanhar o controle de estoque referente à linha do silo 1 durante os 3 meses de teste	UGB I

4.2.2 – Executar (D)

4.2.2.1 – Educar para o plano de ação

Durante reunião com todos os operadores da UGB I, bem como o pessoal de manutenção que seria envolvido na operação, a equipe determinou as estratégias para instalar o medidor de nível no silo 1. Procurou-se assim, definir o cronograma e atribuição de cada membro do grupo.

Todos os participantes do primeiro treinamento estiveram presentes, mais o coordenador do departamento de planejamento e controle da produção. Desta vez, o coordenador de recursos humanos conduziu a reunião, no sentido de manter todos os integrantes focados no assunto principal, e direcionar os diálogos entre os envolvidos para o cumprimento das ações. Houve bastante polêmica entre as equipes de manutenção, produção e coordenador de PCP, cuja dificuldade era conciliar um dia para que a fábrica pudesse oferecer condições para a realização das atividades. Não aconteceram atrasos para a reunião mas, a equipe de manutenção era a mais resistente para que as ações fossem cumpridas.

4.2.2.2 – Executar o plano de ação

A ação foi executada através da instalação do medidor de nível no silo 1, na UGB I, onde a equipe efetuou um acompanhamento, durante 3 meses, da linha do silo 1 até a UGB II. Para isso, ficou resolvido que, durante os três meses de teste, o leite contido no silo 1 seria puxado somente pelo pasteurizador “C”, para que fosse possível efetuar o estudo numa linha isolada. Para isso, houve a necessidade de se envolver todos os supervisores, operadores e o departamento de PCP (Programação e Controle da Produção) da fábrica, bem como a equipe de manutenção. No primeiro momento, teve-se que programar um dia para que pudesse ser feito o desligamento do silo 1 dos demais pasteurizadores, permitindo assim a exclusividade de operação para o pasteurizador “C”. Esta atitude representou um certo transtorno para a fábrica e, à princípio gerou

bastante polêmica entre os supervisores de produção que apresentaram certa resistência para que as ações fossem implementadas. Quanto ao grupo de manutenção, foi difícil conciliar com a fábrica, um dia em que ambos apresentavam disponibilidade para que a operação fosse executada. Somado a isto, houve também um atraso por parte do fornecedor do equipamento, que não compareceu na fábrica no dia programado, sendo necessário, desta maneira, uma nova programação para a execução das tarefas. No entanto, com todas as dificuldades apresentadas, foi possível que o plano de ação fosse executado com sucesso.

4.2.3 – Verificar (C)

4.2.3.1 – Verificação da eficácia

O gráfico de controle da figura 4.6 demonstra que houve uma melhora significativa no processo, que culminou no abaixamento das diferenças de volume de leite da fábrica. O time conseguiu mostrar, com este teste, que é importante que se tenha um sistema de medição confiável para que a empresa possa controlar melhor os seus estoques. É possível observar que, o resultado da ação, tomada neste estudo de caso 2, contribuiu para uma diminuição da diferença de volume, cuja média foi reduzida para 4,043%.

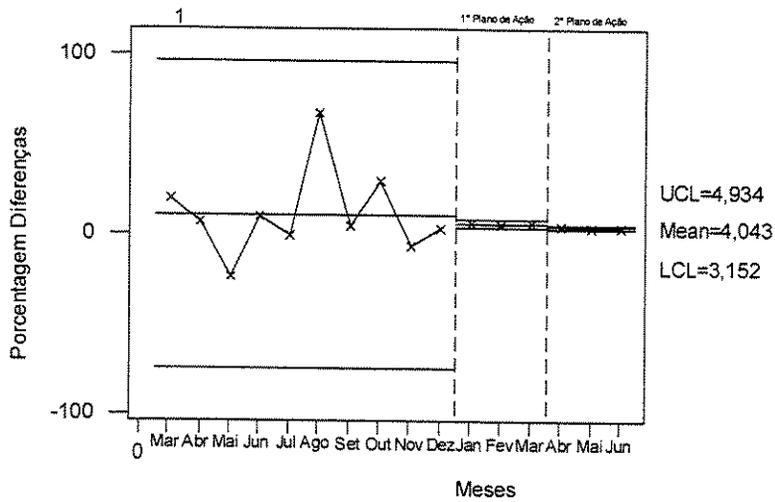


Figura 4.6 – Gráfico de Controle Diferença Estoque X Meses

É possível observar, através da figura 4.7, de forma ampliada, as melhorias obtidas nos estudos de caso 1 e 2.

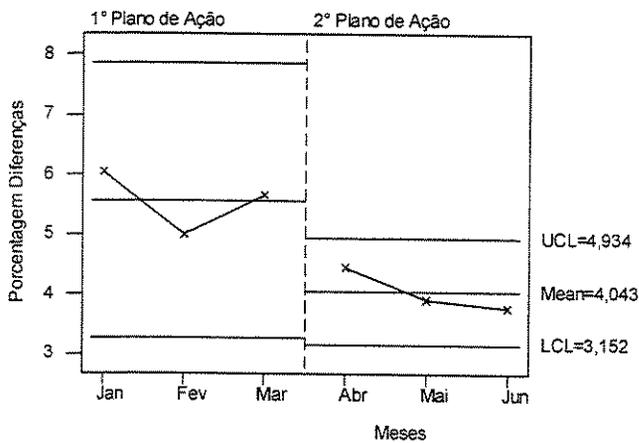


Figura 4.7 – Gráfico de Controle Diferença Estoque X Meses (Resultados Estudos de Caso 1 e 2)

4.2.4 – Atuar ou Agir (A)

4.2.4.1 – Estabelecer o novo padrão de operação

Ficou determinado que deveriam ser adquiridos os medidores de nível do tipo medidor/transmissor de pressão manométrico para todos os silos da UGB I.

4.2.4.2 – Relatório de conclusão

Com a segunda aplicação do MASP, o time conseguiu demonstrar que era possível reduzir as perdas de leite da fábrica. Porém, o processo ainda oferecia oportunidades para reduzir ainda mais o problema das perdas de leite. Por isso, partiu-se para o terceiro estudo de caso, com o objetivo de viabilizar o processo para que as perdas fossem diminuídas para 1,5 – 2,0 %.

Conforme pode-se observar na tabela 4.8, segue os resultados das ações implementadas no estudo de caso 2.

Tabela 4.8 – Relatório de Três Gerações do Estudo de Caso 2

Item de Controle: Porcentagem de Diferenças Problema: Diferenças de volume de leite (perdas)			Setor: UGB I Data: Abril à Junho de 2002	
Planejado	Executado	Resultados	Pontos Problemáticos	Proposição
Contactar fornecedor de medidor de nível para negociar teste	Sim	Nenhum	Houve atraso de data por parte do fornecedor	Nenhuma
Instalar medidor de nível no silo 1 para início dos testes	Sim	Confiabilidade da medição	Houve resistência por parte dos supervisores para isolar o silo 1	Nenhuma
Fazer teste de acompanhamento durante 3 meses	Sim	Impactou na diminuição das diferenças de volume	Houve resistência por parte dos supervisores para isolar o silo 1	Nenhuma

4.3 – Estudo de Caso 3: Diminuir as Diferenças de Volume Apresentadas Durante Contagem de Estoque do Processo.

O objetivo do estudo de caso 3 é o de viabilizar as operações da UGB I e UGB II, através da diminuição das diferenças de volume apresentadas durante a contagem do estoque, para que os índices de 1,5% à 2,0% sejam atingidos. Espera-se contudo, que o processo seja otimizado para que a equipe possa efetuar outros trabalhos de melhoria, nos demais setores da empresa.

4.3.1 – Planejar (P)

4.3.1.1 – Observação do problema

O processo em estudo ainda apresenta perdas, consideradas significativas para a empresa, cuja variação pode ser minimizada. Conforme apresentado nas figuras 4.6 e 4.7, após a execução dos planos de ação, propostos nos estudos de caso 1 e 2, as melhorias foram evidentes, o que demonstra que o problema foi diminuído. Portanto, o gráfico demonstra uma tendência considerável para que as perdas de leite caiam ainda mais. Sendo assim, efetuou-se novo estudo com o objetivo de diminuir essas perdas. Todavia, a equipe do MASP realizou nova reunião para que fossem levantadas as possíveis causas das perdas de leite através da construção do diagrama de causa e efeito, conforme figura 4.8, durante mais uma seção de *brainstorming*.

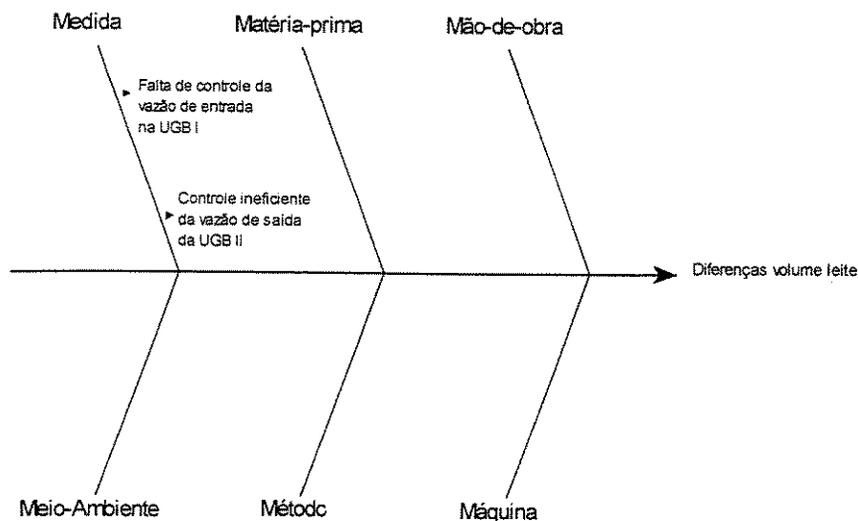


Figura 4.8 – Diagrama Causa e Efeito para Definição das Causas Influentes

O grupo definiu, então, que seria necessário mais monitoramento para controlar as entradas e saídas de leite da fábrica, conforme demonstrado no diagrama da figura 4.8. Em seguida, partiu-se para a definição das causas mais prováveis, como pode ser visto na tabela 4.9.

Tabela 4.9 – Escolha das causas mais prováveis

Causa Influyente	Conclusão	Motivo
Falta de controle da vazão de entrada na UGB I	Pouco Provável	Se existe um controle garantido do volume de leite presente nos silos, bem como da vazão correta dos pasteurizadores, não há necessidade de controle paralelo da vazão de entrada de leite.
Controle ineficiente da vazão de saída da UGB II	Provável	Através da medição exata da vazão será possível quantificar o volume real de leite que saiu da UGB II.

Desta forma, depois da definição da causa mais provável, seguiu-se para sua análise.

4.3.1.2 – Análise das causas

Para a confirmação da hipótese e bloqueio da causa mais provável, o time utilizou o método dos “Por quês”.

- a) Por quê o controle ineficiente da vazão de saída da UGB II influencia o problema das diferenças de leite na fábrica?

Porque conhecida a verdadeira vazão dos pasteurizadores da UGB II, é possível saber o volume de leite real que saiu da UGB I.

4.3.1.3 – Elaboração dos planos de ação para bloqueio das causas

A equipe, então, montou a estratégia de ação para o bloqueio da causa fundamental, como pode ser visto na tabela 4.10.

Tabela 4.10 – Estratégia de Ação

Ações Propostas	Há garantia contra reincidência?	Ação sobre o efeito ou sobre a causa?	Haverá efeito colateral?	Implantação rápida ou demorada?	Custo para implantação
1 - Instalar medidor de vazão nos pasteurizadores da UGB II	Sim, porque um sistema de controle de vazão garantido permitirá confiabilidade do volume de leite que sai da UGB II.	Causa	Não	Demorada	Com ônus

Após a definição da estratégia de ação, seguiu-se para a elaboração do plano de ação para o bloqueio da causa fundamental. Porém, ficou acordado com a gerência da fábrica que, em função de a ação proposta apresentar ônus, seria feito um teste com medidor de vazão na linha para posterior decisão quanto à aquisição dos aparelhos.

- a) Ação 1: Instalar medidor de vazão no pasteurizador “C” da UGB II, para efeito de teste.

Tabela 4.11 – SWIH para Ação 1

O Quê	Por quê	Quem	Quando	Como	Onde
Contactar fornecedor de medidor de vazão para negociar teste	Para negociar prazo de instalação e teste	Coordenador de Manutenção	Imediato	Utilizar lista de contatos de fornecedores de equipamentos	UGB II
Instalar medidor de vazão no pasteurizador "C" para início dos testes	Para assegurar que o controle das saídas da UGB II seja confiável	Fornecedor e Manutenção	Assim que o aparelho chegar na fábrica	Combinar com coordenação de produção horário viável para a instalação	UGB II
Fazer teste de acompanhamento durante 3 meses	Para conferir se o novo sistema funciona de forma eficaz	Operador	Assim que o aparelho for instalado	Acompanhar o controle das saídas da UGB II através da leitura da vazão do pasteurizador em teste.	UGB II

4.3.2 – Executar (D)

4.3.2.1 – Educar para o plano de ação

Foi feita reunião com todas as pessoas envolvidas no processo da UGB II e pessoal de manutenção para definir o cronograma de implantação do plano de ação.

Houve a participação dos mesmos integrantes, porém desta vez a equipe estava mais comprometida, confiante e tranqüila. Assim, os acordos resultantes das discussões para montar a estratégia de implantação, surgiram mais rápido pois todos se sentiam motivados com os resultados apresentados até o momento e desejavam melhorá-lo ainda mais. Portanto, a atuação e participação do departamento de recursos humanos, no sentido de envolver e impulsionar a equipe para o comprometimento de todos, não foi necessária, ficando este com o seu papel apenas de ouvinte nesta etapa.

O gráfico de controle da figura 4.10 demonstra a evolução das melhorias, permitindo que se possa enxergar, com maior clareza, a tendência para a redução das diferenças de volume de leite deste processo, após as melhorias nele efetuadas. É possível visualizar a evolução das médias atingidas pelo processo, sendo que o resultado final esteve bem próximo do desejado.

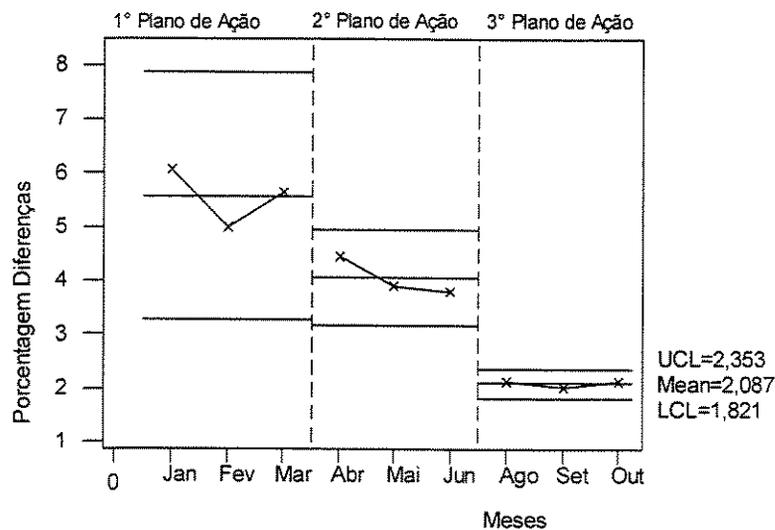


Figura 4.10 – Gráfico de Controle Diferença Estoque X Meses

4.3.4 – Atuar ou Agir (A)

4.3.4.1 – Estabelecer o novo padrão de operação

Ficou acordado entre a equipe que a empresa deveria adquirir os medidores de vazão para todos os pasteurizadores da UGB II.

4.3.4.2 – Relatório de conclusão

Pôde-se constatar que, após a terceira aplicação do MASP, o grupo conseguiu reduzir ainda mais as diferenças de volume de leite, chegando a atingir o índice médio de 2,08%, durante os três meses de teste. Com isso, através da utilização do método de trabalho foi possível fazer melhorias no processo em estudo.

A tabela 4.12 demonstra os resultados obtidos no estudo de caso 3.

Tabela 4.12 – Relatório de Três Gerações do Estudo de Caso 3

Item de Controle: Porcentagem de Diferenças Problema: Diferenças de volume de leite (perdas)			Setor: UGB II Data: Julho à Setembro de 2002	
Planejado	Executado	Resultados	Pontos Problemáticos	Proposição
Contactar fornecedor de medidor de vazão para negociar teste	Sim	Nenhum	Nenhum	Nenhuma
Instalar medidor de vazão no pasteurizador "C" para início dos testes	Sim	Confiabilidade da medição	Nenhum	Nenhuma
Fazer teste de acompanhamento durante 3 meses	Sim	Impactou na diminuição das diferenças de volume	Nenhum	Nenhuma

Diante do exposto, a equipe foi treinada para o método de trabalho, o MASP e, desta forma, novos problemas puderam ser identificados e estudados nesta empresa. Dentre eles destaca-se o problema que a companhia tinha da perda de caixas de embarque, em função das mesmas saírem da máquina mal formadas. Com a utilização do MASP, foi possível solucionar o problema dessas perdas, conforme demonstra o estudo de caso 4.

4.4 – Estudo de Caso 4: Perdas de caixas de embarque, em função da má formação na saída da máquina

Espera-se, com o estudo de caso 4, diminuir as perdas de material de embalagem (caixas de embarque, utilizadas para acondicionar as caixinhas de leite longa vida em conjunto de doze unidades), que foram aumentadas em função de alteração na sua estrutura das caixas, ou seja, após diminuição do tamanho das abas laterais e inferiores. Deseja-se, então, atingir o valor de 0,3% por mês, já que o índice atual é de 0,77%, perante uma perda usual admitida pela fábrica de 0,53%, antes destas alterações.

4.4.1 – Planejar (P)

4.4.1.1 – Identificação do problema

O problema das perdas das caixas de embarque foi causado pelo fato de as mesmas saírem deformadas, ou seja, mal formatadas da máquina, após redução dos tamanhos das abas laterais e inferiores das mesmas. Esta redução foi solicitada pela companhia para efeito de redução de custo com embalagem. A máquina já apresentava um histórico de perdas destas embalagens mas a fábrica não sabia mensurar se a porcentagem apresentada era normal ou se poderia ser reduzida. Com as alterações que foram feitas nas dimensões das caixas, estas perdas aumentaram e a indústria pôde notar que uma nova situação estava ocorrendo, cujos resultados não eram nada satisfatórios.

O departamento corporativo de embalagens efetuou, então, um estudo para redução de custo, juntamente com o seu fornecedor, onde foram alterados alguns parâmetros das caixas de embarque, como a diminuição do tamanho das abas laterais e inferiores. Porém, o pessoal de operação não foi envolvido neste projeto e, na fábrica, a máquina responsável pela formação dessas caixas de embarque estava regulada para trabalhar com as caixas nas dimensões antigas. O

novo lote apresentou, portanto, os seguintes defeitos, que ocasionaram o problema de perdas de embalagens, quando as mesmas saíam da máquina para receber o produto:

- a) Caixa com as duas abas laterais soltas;
- b) Caixa rasgada por apresentar resíduo de cola na lateral;
- c) Caixa torta;
- d) Caixa com uma das abas laterais tortas;
- e) Caixa com um lado solto.

4.4.1.2 – Observação do problema

A equipe efetuou levantamento dos dados referentes ao problema apresentado durante três meses em que a máquina estava trabalhando com as embalagens novas. Da mesma forma, foram coletados, também, dados dos dois meses anteriores às alterações para que se pudesse visualizar como as perdas aumentaram após as alterações feitas nas embalagens.

Conforme demonstrado no gráfico de controle da figura 4.11, pode-se observar que, quando a máquina trabalhava com as embalagens anteriores, ou seja, antes de acontecerem as alterações, a mesma apresentava uma perda média de 0,53%. Após as alterações nas suas dimensões, como mostra o gráfico de controle da figura 4.12, este índice sofreu um aumento, cuja média alcançada foi de 0,77%. Portanto, fica demonstrado que as perdas aumentaram após a mudança na estrutura das embalagens, que foi feita com o objetivo de reduzir de custo. Este resultado indica que, por um lado, a empresa pretendia economizar quando propôs a redução de custo das embalagens mas, por outro lado, as perdas de embalagem, na fábrica, aumentaram quando as novas caixas de embarque foram utilizadas.

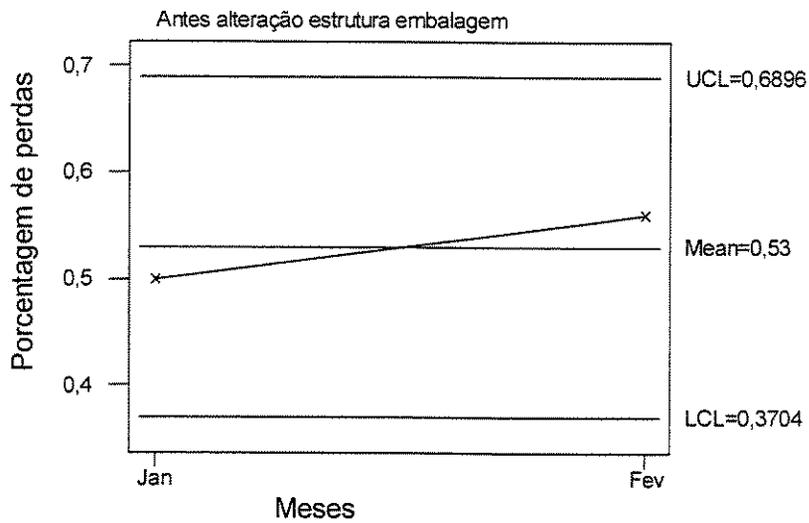


Figura 4.11 – Gráfico de Controle das Perdas Antes da Alteração na Estrutura das Embalagens

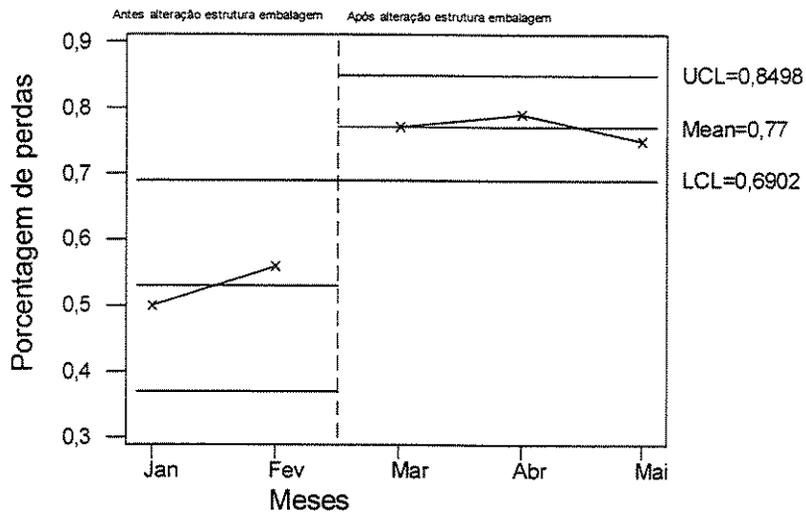


Figura 4.12 – Gráfico de Controle das Perdas Antes e Depois da Alteração na Estrutura das Embalagens

O aumento das perdas de embalagem na fábrica, impactou diretamente na diminuição da sua eficiência, o que levou com que a equipe do MASP realizasse um *brainstorming*, para levantar as causas mais prováveis deste problema. Para isto, foi construído o diagrama de causa e efeito, como mostra a figura 4.13, onde o efeito “perdas de embalagem por má formação das caixas de embarque” foi desdobrado.

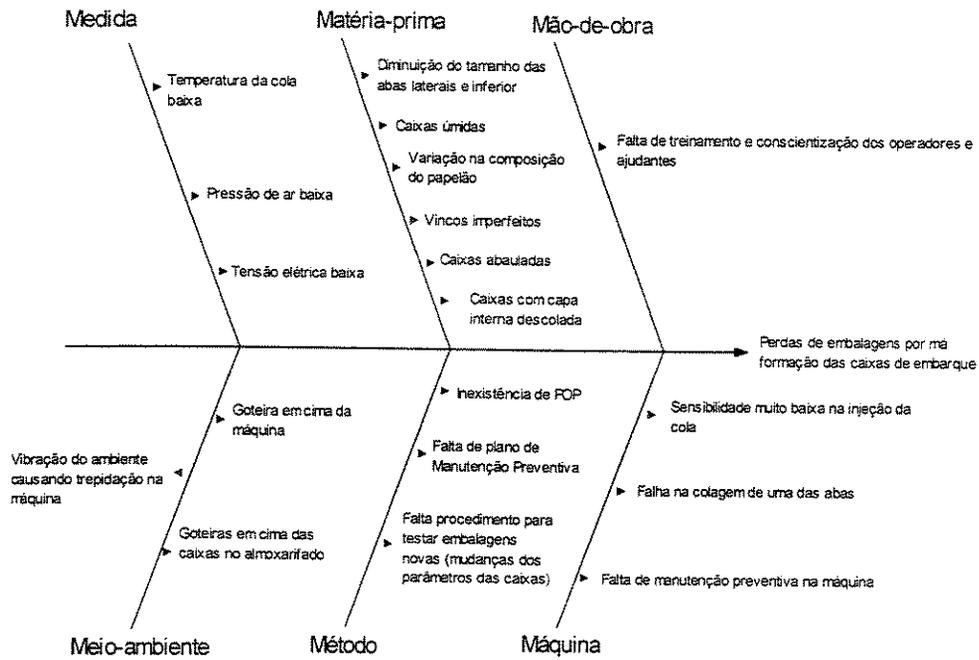


Figura 4.13 – Diagrama de Causa e Efeito para Definição das Causas Influentes

Após a construção do diagrama de causa e efeito, o grupo partiu para a definição das causas mais prováveis, conforme demonstrado na tabela 4.13.

Tabela 4.13 – Escolha das causas mais prováveis

Causa Influyente	Conclusão	Motivo
Temperatura da cola baixa	Pouco provável	Porque o operador consegue verificar e regular a máquina, antes de acontecer o problema
Pressão de ar baixa dos pistões	Pouco provável	Porque é visível e fácil de acionar a correção
Tensão elétrica baixa	Pouco provável	Porque é visível e fácil de acionar a correção
Diminuição do tamanho das abas laterais e inferior	Provável	Porque com o aumento das abas laterais, aumenta-se a área de colagem e, com o aumento da aba inferior, aumenta-se a resistência da caixa
Caixas úmidas	Pouco provável	Porque, antes que as caixas entrem na máquina, é feita a seleção das mesmas, para evitar que elas se rasguem no puxador
Variação da composição do papelão	Provável	Porque as caixas que apresentam este defeito, se encontram no meio dos fardos, sendo impossível a sua separação pelos operadores
Vincos imperfeitos	Pouco provável	Porque o operador já efetua a vincagem manual, antes de colocar o material de embalagem na máquina
Caixas abauladas	Pouco provável	Porque o operador separa as caixas que se encontram abauladas, antes de introduzi-las na máquina
Caixas com a capa interna descolada	Pouco provável	Porque o operador separa as caixas que se apresentam este defeito, antes de introduzi-las na máquina
Falta de treinamento e conscientização dos operadores e ajudantes	Provável	Porque se os operadores não obedecerem a um padrão de operação, é provável que os mesmos não se atentem para as providências necessárias para evitar as perdas
Goteira em cima das caixas, no almoxarifado	Pouco provável	Porque há a separação manual das caixas antes delas entrarem na máquina
Goteira em cima da máquina	Provável	Porque quando chove, existem goteiras de água em cima da máquina formadora, atingindo diretamente as embalagens
Vibração do ambiente, causando trepidação na máquina formadora	Provável	Porque a trepidação da máquina pode estar causando um descontrolo no temporizador, que controla a injeção de cola nas caixas de embarque
Inexistência de POP	Provável	Porque não há padrão de operação e regulagem do equipamento, ou seja, cada operador opera à sua maneira
Falta plano de Manutenção Preventiva	Provável	Porque a empresa trabalha apenas com manutenção corretiva. Sendo assim, não se tem um controle eficiente sobre as condições de funcionamento da máquina
Falta procedimento para testar embalagens novas (mudanças dos parâmetros devem ser feitas junto com a fábrica)	Provável	Porque quando as dimensões das caixas são alteradas de acordo com a regulagem da máquina para os novos padrões, é possível eliminar as perdas sobre os dois aspectos (custo de embalagem e eficiência de máquina)
Sensibilidade muito baixa na injeção da cola	Pouco provável	Porque a injeção da cola é controlada por temporizadores que são regulados para efetuarem a dosagem de acordo com o tamanho das abas laterais. Portanto, de acordo com a área de colagem, é possível aproximar ou distanciar os injetores para que a colagem seja feita.
Falha na colagem de uma das abas	Provável	Por causa da trepidação que influencia no funcionamento dos temporizadores.

Através desta tabela, pôde-se relacionar, então, as causas influentes mais prováveis para explicar o problema das perdas de embalagens pela má formação das caixas de embarque. Sendo assim, partiu-se para a análise das causas.

4.4.1.3 – Análise das causas

Nesta etapa, os membros da equipe priorizaram as causas que poderiam ser bloqueadas, sendo estas consideradas as causas fundamentais do problema. Para isto, foi feito o desdobramento destas causas, através do método dos “Por quês”.

- a) Por quê a diminuição do tamanho das abas laterais e inferior influencia o problema das perdas de embalagem? R: Porque com a diminuição do tamanho das abas laterais, a área de colagem se torna menor e, com isso, as caixas apresentam pouca resistência podendo abrir.
- b) Por quê a variação da composição do papelão influencia o problema das perdas de embalagem? R: Porque as caixas mais fracas tendem a se arrebentarem, por serem menos resistentes que as outras, e daí são perdidas.
- c) Por quê a falta de treinamento e conscientização dos operadores e ajudantes influencia o problema das perdas de embalagem? R: Porque operadores treinados devem obedecer a um mesmo padrão de operação, além de serem responsáveis pelo seu negócio. Como consequência disso, surge a necessidade de cada um de atingir eficiência e eficácia na sua operação, objetivando evitar as perdas.
- d) Por quê a presença de goteira em cima da máquina influencia o problema das perdas de embalagem? R: Porque as embalagens atingidas pelas goteiras se tornam úmidas, dificultando assim a sua formação na máquina formadora e, como consequência, as perdas de embalagens.
- e) Por quê a vibração do ambiente, causando trepidação na máquina formadora, influencia o problema das perdas de embalagem? R: Porque, com a trepidação, o temporizador, que controla a injeção de cola nas caixas de embarque, pode estar descontrolado e as embalagens saírem com uma das abas ou duas delas descoladas.

- f) Por quê a inexistência de POP influencia o problema das perdas de embalagem? R: Porque quando não existe um procedimento operacional padrão a ser seguido, cada operador pode regular a máquina da forma que ele considera como correta e, qualquer regulagem errada na máquina pode ocasionar as perdas de embalagem. Além disso, deve existir um procedimento padrão para separar as embalagens antes de serem colocadas no equipamento, separar aquelas com defeito, enfim, todo o roteiro de operação, a ser seguido, do setor de acondicionamento.
- g) Por quê a falta de plano de manutenção preventiva influencia o problema das perdas de embalagem? R: Porque quando existe manutenção preventiva do equipamento, os problemas de máquina, que ocasionam perdas de embalagem, são corrigidos bem antes de ocorrerem. Com isso, evita-se, também, as perdas.
- h) Por quê a falta de procedimento para testar embalagens novas influencia o problema das perdas de embalagem? R: Porque quando se faz qualquer alteração nas dimensões das embalagens integrada com a regulagem da máquina responsável por operar com aquela embalagem, é possível que se chegue num resultado que atenda, ao mesmo tempo, a redução de custo e a eficiência de operação do equipamento. Para isso, todos os departamentos (Suprimentos, Desenvolvimento de Embalagens, Fornecedor e Fábrica – operadores e máquina) sejam envolvidos neste processo.
- i) Por quê a falha na colagem de uma das abas influencia o problema das perdas de embalagem? R: Porque se uma das abas da caixa sai descolada da máquina, não é possível que a mesma retorne à mesma para efetuar nova colagem e, com isso, aquela embalagem fica perdida.

4.4.1.4 – Elaboração dos planos de ação para bloqueio das causas

Após a confirmação das causas fundamentais do problema das perdas de embalagem, o grupo procedeu à elaboração da estratégia de ação, como mostra a tabela 4.14.

Tabela 4.14 – Estratégia de Ação

Ações Propostas	Há garantia contra reincidência?	Ação sobre o efeito ou sobre a causa?	Haverá efeito colateral?	Implantação rápida ou demorada?	Custo para implantação
Aumentar os tamanhos das abas laterais e inferiores das caixas de embarque	Sim	Causa	Sim, sobre um novo preço de custo da embalagem	Demorada pois depende de negociação com departamento de suprimentos e fornecedores	Com ônus
Trabalhar com caixas padronizadas, sem variação na composição do papelão	Sim	Causa	Não	Rápida	Sem ônus
Treinar operadores e ajudantes nos POP	Sim	Causa	Não	Rápida	Sem ônus
Eliminar as goteiras existentes na área de empacotamento	Sim	Causa	Não	Rápida	Ônus baixo
Eliminar a trepidação da máquina através da fixação dos seus pés no piso da fábrica, para evitar falha na colagem de uma das abas	Sim	Causa	Não	Rápida	Ônus baixo
Elaborar procedimentos operacionais padrão	Sim	Causa	Não	Rápida	Sem ônus
Elaborar e implantar plano de manutenção preventiva para a máquina	Sim	Causa	Não	Rápida	Com ônus
Elaborar procedimento padrão para mudança dos parâmetros de embalagens	Sim	Causa	Não	Rápida	Sem ônus

O plano de ação para o bloqueio das causas foi elaborado a partir da determinação da estratégia de ação, conforme tabela 4.15.

Tabela 4.15 – SWIH para as Ações

O Quê	Por quê	Quem	Quando	Como	Onde
Aumentar 2cm nas abas laterais e 2cm nas abas inferiores das caixas de embarque	Porque o aumento no tamanho das abas laterais faz com que a área de colagem seja maior e o aumento no tamanho das abas inferiores faz com que a caixa fique mais resistente. Assim pode-se evitar as perdas por caixas descoladas.	Departamento de Embalagens, Suprimentos e Fábrica	Imediato	Através de reunião com os operadores e supervisor da fábrica e acompanhamento, in loco, das novas caixas e o custo benefício	Fábrica
Padronizar a composição das caixas de embarque	Porque, se houver variação no material de embalagem, demora-se muito tempo para regular a máquina e, este procedimento reflete nas perdas das caixas de embarque	Departamento de Embalagens, Fornecedor, Operadores e Supervisores de Produção	Mais rápido possível	Através de teste de acompanhamento na máquina	Máquina formadora
Treinar os operadores e ajudantes, bem como conscientizá-los das suas responsabilidades com a máquina	Para qualificar todos os operadores que a seguirem um padrão de operação determinado para as máquinas	Supervisor de Produção e operadores da máquina	Imediato	Efetuar treinamento teórico e prático	Máquina formadora
Fechar as goteiras existentes no teto da sala de empacotamento	Para evitar que caia água de chuva em cima das embalagens, na máquina formadora, eliminando-se assim as perdas de caixas por umidade	Departamento de Manutenção	Imediato	Contratar mão-de-obra especial para este tipo de serviço	Telhado da sala de empacotamento
Chumbar os pés da máquina formadora no chão da sala de empacotamento	Para evitar que a máquina sofra trepidação, que causa a falha nos temporizadores que controlam a injeção de cola na embalagem, evitando assim, as perdas de caixas por abas descoladas	Departamento de Manutenção	Imediato	Chumbar os pés da máquina, em horário em que a produção estiver parada para limpeza	Máquina formadora
Elaborar os POP	Para determinar os padrões de trabalho a serem seguidos por todos os envolvidos na operação	Supervisor de Produção e operadores da máquina	Imediato	Descrever procedimento em formato já definido	Máquina formadora
Elaborar e implantar o plano de manutenção preventiva para a máquina formadora	Para que a máquina esteja sob controle e tenha confiabilidade de funcionamento para a operação, evitando as variações que refletem em perdas	Departamento de Manutenção	Imediato	Descrever procedimento, adquirir peças de reposição para troca	Máquina formadora
Envolver a fábrica em testes para definir mudanças nos parâmetros de embalagens	Para evitar que a redução de custo, obtida em função de uma alteração feita no material de embalagem, seja perdida, na fábrica, quando a máquina não aceita regulagem e perde embalagens na linha de produção.	Departamento de Embalagens, Suprimentos, Fornecedor e Fábrica	Imediato	Através de consenso com os departamentos envolvidos	Máquina formadora

4.4.2 – Executar (D)

4.4.2.1 – Educar para os planos de ação

O time do MASP realizou reunião, com a participação de todas as pessoas envolvidas no processo de acondicionamento, com a finalidade de analisarem e entenderem todas as ações propostas, assim como determinar as atividades de cada um para a realização dos planos de ação.

4.4.2.2 – Executar os planos de ação

As ações foram executadas conforme descrito abaixo:

- a) Foram elaborados os POP para a sessão de acondicionamento da fábrica;
- b) Foram efetuados treinamentos para os operadores e ajudantes, dos três turnos de trabalho, nos POP;
- c) Foram elaborados planos de manutenção preventiva para a máquina formadora de embalagem;
- d) Foram implantados os planos de manutenção preventiva na máquina através da trocas das peças segundo previsto nos planos;
- e) Foi realizada reforma no teto da sala de acondicionamento com o objetivo de eliminar todas as goteiras existentes;
- f) Os pés da máquina formadora foram chumbados no chão da sala de acondicionamento para garantir maior firmeza da mesma e evitar a trepidação;
- g) Foi efetuada reunião com o departamento de desenvolvimento de embalagem, fornecedor e fábrica, com o objetivo de definirem um padrão de composição das caixas de embarque para se evitar as variações na composição do papelão. Para tanto, ficou acordado que todas as embalagens que apresentassem variação deveriam ser separadas pela fábrica para devolução junto ao fornecedor;
- h) Foram aumentados 2cm nas abas laterais e 2cm nas abas inferiores das caixas de embarque com o objetivo de aumentar a área de colagem das embalagens;

- i) Foi efetuada reunião com os departamentos de suprimentos, desenvolvimento de embalagens e fábrica para a definição de um procedimento padrão para a realização de mudanças nos parâmetros das embalagens. Ficou definido que a fábrica seria envolvida nos testes para redução de custo de embalagem, desde que o objetivo era atingir um ponto que fosse satisfatório para todas as partes.

A maior dificuldade encontrada para a execução dos planos de ação foram os assuntos referentes à manutenção preventiva. Em primeiro lugar, houve demora para a descrição do procedimento, pelos mecânicos responsáveis pela máquina, cuja explicação era a falta de tempo disponível para tal pois, já que o equipamento sempre apresentava problemas, era necessária a sua permanência constante ao lado da máquina para efetuar regulagens e ajustes. Superada esta fase, outra dificuldade foi encontrada durante a implementação do plano de manutenção preventiva porque não havia peças de reposição em estoque. Desta forma, as mesmas tiveram de ser compradas, o que gerou custo para a fábrica. Para que fosse aprovada a sua compra, foi necessário que a equipe de manutenção efetuasse cotação com, pelo menos, três fornecedores para obter menor custo. Este processo foi um pouco demorado pois dependeu de aprovação do gerente da fábrica, juntamente com o departamento de suprimentos, bem como necessitou aguardar as questões burocráticas para que se finalizasse toda a operação. Outro fato que também apresentou demora, para executar o plano de ação referente a ele, foi a dificuldade de reunir as equipes de suprimentos, desenvolvimento de embalagens, fornecedor e fábrica por causa da falta de um horário que fosse compatível para todos se encontrarem. Também houve bastante polêmica quando da proposta para se aumentar 2cm nas abas laterais e 2cm nas abas inferiores das caixas de embarque porque o departamento de suprimentos só entendia que esta ação iria aumentar novamente o custo da embalagem e não, viabilizar a eficiência de operação da máquina, diminuindo as perdas.

4.4.3 – Verificar (C)

4.4.3.1 – Verificação da eficácia

Através do gráfico de controle da figura 4.14, é possível observar que, após a execução dos planos de ação, as perdas das caixas de embarque, apresentadas pela máquina formadora, foram diminuídas consideravelmente. Portanto, o resultado esperado pela companhia foi satisfatório pois, o índice de perdas foi diminuído para um valor abaixo daquele apresentado pela fábrica, antes das alterações na estrutura das embalagens, ou seja, foi possível também, melhorar a performance de operação do equipamento tornando-o mais eficiente e eficaz. Assim, a média de perdas foi diminuída para 0,37%, segundo dados dos meses de junho e julho.

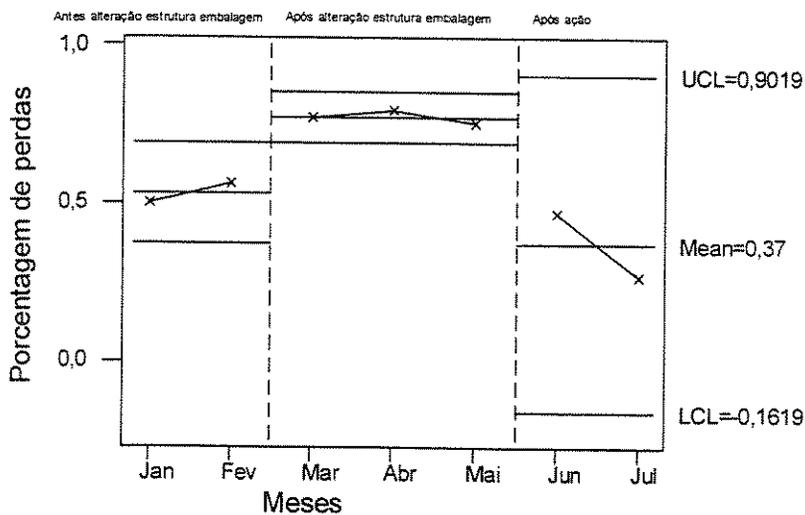


Figura 4.14 – Gráfico de Controle das Perdas Antes e Depois da Alteração na Estrutura das Embalagens e, Após as Ações de Melhoria

4.4.4 – Atuar ou Agir (A)

4.4.4.1 – Estabelecer o novo padrão de operação

Ficou estabelecido que todos os procedimentos padrões implementados durante o estudo de caso 4 fossem seguidos de forma eficiente, bem como seriam efetuadas auditorias internas, para checar o cumprimento dos mesmos. Para os assuntos referentes às mudanças e alterações nas estruturas das embalagens, a fábrica também iria participar das decisões, após resultado obtido da realização prévia de testes na sua planta. Quanto aos planos de manutenção preventiva, ficou determinado que o departamento de manutenção da fábrica, deveria prever, no seu *budget*, valor para investir em estoque de peças para reposição.

4.4.4.2 – Relatório de conclusão

Pôde-se constatar, mais uma vez, que o Método de Análise e Solução de Problemas – MASP foi eficaz quando foi possível reduzir as perdas das caixas de embarque, além de proporcionar melhorias na eficiência do equipamento.

Através da tabela 4.16, é possível apurar os resultados obtidos com o estudo de caso 4.

Tabela 4.16 – Relatório de Três Gerações do Estudo de Caso 4

Item de Controle: Porcentagem de perdas Problema: Perdas de caixas de embarque por má formação			Setor: Acondicionamento Data: Março à Julho de 2003	
Planejado	Executado	Resultados	Pontos Problemáticos	Proposição
Aumentar 2cm nas abas laterais e 2cm nas abas inferiores das caixas de embarque	Sim	Aumentou campo de aplicação da cola	Houve desacordo com o departamento de Suprimentos, que demorou para aceitar que as perdas seriam diminuídas	Nenhuma
Padronizar a composição das caixas de embarque	Sim	Diminuição das perdas na máquina pois o número de caixas defeituosas que entravam no equipamento foram reduzidas	Nenhum	Nenhuma
Treinar os operadores e ajudantes, bem como conscientizá-los das suas responsabilidades com a máquina	Sim	Operações padronizadas nos três turnos de trabalho	Nenhum	Nenhuma
Fechar as goteiras existentes no teto da sala de empacotamento	Sim	Eliminação das goteiras e o risco de molhar as caixas de embarque que estavam na máquina	Nenhum	Nenhuma
Chumbar os pés da máquina formadora no chão da sala de empacotamento	Sim	Eliminação da trepidação do equipamento que poderia estar causando descontrole no temporizador	Nenhum	Nenhuma
Elaborar os POP	Sim	Operações padronizadas nos três turnos de trabalho	Nenhum	Nenhuma
Elaborar e implantar o plano de manutenção preventiva para a máquina formadora	Sim	Equipamento sob controle	Atraso por parte dos mecânicos responsáveis pelo equipamento	Nenhuma
Envolver a fábrica em testes para definir mudanças nos parâmetros de embalagens	Sim	Impactou na diminuição das perdas	Houve dificuldade para reunir todos os departamentos envolvidos para definir o novo padrão	Nenhuma

4.5 – Impacto do MASP em RH

A utilização do Método de Análise e Solução de Problemas – Masp, estruturado e organizado, impactou fortemente na Política de Recursos Humanos da Organização, pois o sucesso da sua implementação só foi possível porque, pela primeira vez em sua história, mudou-se a filosofia de trabalho predominante para todo o processo, que passou de projetos individualizados de melhoria para projetos e/ou trabalho em equipe.

A integração entre grupos vem sendo uma constante preocupação das companhias, pois equipes coesas podem garantir melhores resultados para as organizações. Sendo assim, uma das maiores dificuldades encontradas durante este projeto foi a de trabalhar e de estimular a integração, o que foi preciso fazer, para que este estudo apresentasse resultados. No início, notou-se que as equipes se desentendiam muito deixando assim, de agregar valor. Este tipo de conflito era mais evidente entre as áreas de manutenção e produção, sobretudo entre as chefias. Essas partes eram fechadas entre si e havia dificuldade de coesão entre elas. Após a interferência e acompanhamento do departamento de recursos humanos, assim como a percepção dos resultados gerados dos primeiros planos de ação, foi possível uma maior sinergia e integração destes departamentos. Em contrapartida, foi mais fácil trabalhar com o pessoal de chão de fábrica, que por estarem ávidos por aprenderem algo, se dedicaram ao método, além de se sentirem importantes em participar dos trabalhos de melhoria do processo.

Desta forma, o MASP foi incorporado à rotina através da integração e conscientização de que todos são a empresa e de que o método foi eficaz para proporcionar melhorias. A partir do momento em que todos puderam comprovar os resultados do trabalho, feito por uma equipe integrada e que possuía o mesmo objetivo, ficou mais fácil fazer com que o MASP fosse incorporado a nova cultura de qualidade da companhia. Sendo assim, o papel do setor de RH foi importante para que todo o trabalho alcançasse o êxito esperado através da coesão das equipes envolvidas. Portanto, é recomendável que, nas organizações, Recursos Humanos promova a criação de projetos de integração estruturados e ciclos de palestras, onde as pessoas possam

apresentar a experiência vivida, na sua respectiva área, para colegas de outro setor, ou seja, estimular a integração entre grupos para que as empresas possam obter resultados melhores. Isto porque a integração entre os grupos pode ser considerada uma questão estratégica e de sobrevivência para as empresas.

Capítulo 5

Conclusão

Implantar um Sistema de Garantia de Qualidade, na indústria de alimentos, pode parecer muito simples, mas ele é encarado sob diversas formas pela diretoria, gerentes e colaboradores que têm de se adaptar a novos modelos. A cúpula espera resultados imediatos que impactam em redução dos custos da companhia e, os colaboradores, por sua vez, também querem vir os resultados através da melhoria do seu ambiente de trabalho, diminuição do retrabalho e, conseqüentemente, do crescimento e da competitividade da empresa no mercado, que irá possibilitar no aumento dos seus benefícios. Portanto, a empresa, os seus dirigentes e colaboradores, todos ganham com a qualidade.

Neste trabalho, foi possível mostrar, através da aplicação de um método de trabalho e suas ferramentas, a ocorrência de melhorias no processo que impactaram, primeiramente na produtividade e não na qualidade. Existia um problema, cujas causas fundamentais foram identificadas e atacadas para a sua solução e estabelecimento dos novos padrões de trabalho. O processo foi melhorado, continuamente, assim que o mesmo oferecia oportunidades para tal, até que foi possível torná-lo viável para a companhia. Sendo assim, a melhoria contínua surgiu da necessidade de se mudar algo no processo que estava em desacordo com as expectativas da empresa. Sendo assim, iniciar a implantação de um Sistema de Garantia de Qualidade pela

melhoria contínua é, primeiramente, colocar a “casa em ordem” para que os seus problemas sejam resolvidos e os seus processos viabilizados. Para isso, deve-se montar uma equipe de trabalho, que será a responsável por utilizar o método MASP e suas ferramentas, com o objetivo de estudar os problemas da fábrica e possibilitar a sua solução. Neste sentido, deve-se estudar um problema de cada vez, através dos ciclos PDCA de melhoria. Após a solução do problema, a equipe deverá estabelecer nos novos padrões de operação, que devem ser monitorados para que o processo esteja sob controle.

O controle da qualidade surgirá, então, do monitoramento do processo para que os novos padrões sejam cumpridos. Portanto, todo o controle deve ser centrado em coisas específicas a serem controladas como:

- a) Características do produto, onde os operadores exercem um pouco de controle ao avaliarem as suas próprias características, por exemplo, análise sensorial do produto em linha;
- b) Características do processo, onde os operadores exercem muito controle quando se chega às características do processo que afetam diretamente as características do produto, por exemplo, a validade da fórmula para a preparação de um produto;
- c) Características de efeito colateral, onde essas características não afetam o produto mas criam efeitos colaterais danosos, como irritações com os empregados, agressões à vizinhança, ameaças ao ambiente.

A atribuição real das responsabilidades para os controles do processo consiste em determinar quem deve executar as seguintes atividades específicas:

- a) Identificar os assuntos de controle;
- b) Identificar as características do controle do processo (unidades de medida e tipo de sensor);
- c) Estabelecer as regras para a coleta e análise dos dados ou regras para a tomada de decisões;
- d) Estabelecer as tarefas ou operações a serem desempenhadas, seqüência de operações,

- dados a serem registrados;
- e) Executar o plano de controle: executar as tarefas, seguir os procedimentos, respeitar os critérios;
- f) Fazer auditorias para garantir que a execução siga o plano de controle.

Dessa forma, então, as forças operacionais devem estar aptas para exercerem o controle. Estando as operações da companhia viáveis e os seus processos sob controle, daí pode-se falar em planejar para a qualidade, ou seja otimizar tais processos para atender às necessidades dos clientes, com o objetivo de atingir a uma meta de qualidade. As metas de qualidade devem ser estabelecidas com a participação prévia das pessoas que serão afetadas como:

- a) Os planejadores, que têm a tarefa de estabelecer os processos necessários para alcançar as metas;
- b) Os operadores, que terão a tarefa de atingir as metas.

Sendo assim, este trabalho defende que, a implantação de um Sistema de Garantia da Qualidade deve obedecer a seguinte ordem para que obtenha sucesso:

- a) Melhoria Contínua;
- b) Controle da Qualidade;
- c) Planejamento da Qualidade.

5.1 – Implementação de Projetos Futuros na Empresa

O Sistema de Garantia da Qualidade deve ser um processo cíclico dentro da organização, necessitando pois, que seja incorporado às atividades de rotina da fábrica, bem como assumido por todos os colaboradores da companhia. Todavia, é importante que existam tarefas, como as auditorias internas, que garantam a sua manutenção, para assegurar que o mesmo esteja funcionando efetivamente.

A implantação de um Sistema de Garantia da Qualidade numa fábrica deve ser iniciada pela

melhoria contínua. Isto significa dizer que, em primeiro lugar, deve-se solucionar aqueles problemas que, de forma direta ou indireta, inviabilizam seus processos. No momento em que a companhia possui todos os itens básicos de qualidade como os procedimentos operacionais, planos de manutenção preventiva, programa de treinamentos para os operadores e os controles de processo implementados, ela estará apta para os trabalhos voltados para a melhoria da qualidade do seu produto.

Neste trabalho ficou demonstrado que a utilização do método de análise e solução de problemas, a partir da melhoria contínua, proporcionou, para a empresa, melhoria dos processos da planta em questão e estas melhorias implicaram diretamente no aumento da produtividade.

Sugere-se, portanto, implantar auditorias internas, melhores sistemas de controle e também uma política de desenvolvimento de Recursos Humanos.

Referências

- Ishikawa, K. *Controle de Qualidade Total À Maneira Japonesa*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1993.
- Juran, J. M. *Juran Planejando para a Qualidade*. São Paulo: Editora Pioneira, 1990.
- Juran, J. M., Gryna, F. M. *Controle da Qualidade – Métodos Estatísticos Clássicos Aplicados À Qualidade*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, vol. VI, 1993.
- Werkema, M. C. C. *As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos*. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.
- Casos Reais de Implantação de TQC*. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1994.
- Juran, J. M., Gryna, F. M. *Controle da Qualidade – Componentes Básicos da Função Qualidade*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1991.
- Campos, V. F. *TQC Controle da Qualidade Total*. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.

Walton, M. *O Método de Deming de Administração*. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1989.

Arioli, E. E. *Análise e Solução de Problemas – O Método da Qualidade Total com Dinâmica de Grupo*. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 1998.

Deming, W. E. *Qualidade: A Revolução da Administração*. Rio de Janeiro: Ed. Marques – Saraiva, 1990.

Feigenbaum, A. V. *Total Quality Control*. Nova York: Ed. McGraw-Hill, 1983.