



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO DE
SOLUÇÃO DE PROBLEMAS MASP EM UMA INDÚSTRIA DE
ALIMENTOS: UM ESTUDO DE CASO.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO
POR

LUANA SINFRÔNIO CAVALCANTI
Orientador: Prof^ª. Denise Dumke de Medeiros

RECIFE, JUNHO / 2008



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO DE SOLUÇÃO DE
PROBLEMAS MASP EM UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS:
UM ESTUDO DE CASO.**

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – como requisito parcial para obtenção de Grau em Engenharia de Produção.

RECIFE, JUNHO / 2008

C376a

Cavalcanti, Luana Sinfrônio.

Análise da implantação do método de solução de problemas MASP em uma indústria de alimentos: um estudo de caso / Luana Sinfrônio Cavalcanti. - Recife: O Autor, 2008.
viii, 59 folhas, il : figs.,gráfs., tabs.

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.
Curso de Engenharia de Produção, 2008.

Inclui bibliografia.

1. Engenharia de Produção. 2.Método de análises e solução de problemas - MASP. I.Título.

UFPE

658.5

CDD (22. ed.)

BCTG/2008-131

Diante das incertezas da vida é
sempre bom, quando possível,
simularmos alternativas.

Edvaldo J. Cavalcanti

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida.

À professora Denise Dumke de Medeiros, pela orientação prestada na elaboração deste trabalho, como também durante o período de Iniciação Científica.

Aos meus pais, irmão, noivo e família, pelo incentivo, carinho e compreensão.

A todos os amigos do curso de Engenharia de Produção, pelo companheirismo.

Aos professores do curso de Engenharia de Produção, em especial ao Prof^o. Antônio Nunes e a Prof^a Gisele Sena, pelo conhecimento proporcionado.

À Instituição de Ensino, pelo ambiente agradável e viabilização do conhecimento.

RESUMO

Para acompanhar as rápidas mudanças do mundo moderno, resultantes da busca incessante por vantagens competitivas, as organizações objetivam atender as necessidades dos clientes, através de uma produção de qualidade, baixo custo e um processo estável. O presente trabalho se encaixa neste contexto, uma vez que aborda uma Metodologia de Análise e Solução de Problemas, o MASP, em uma indústria de alimentos. Este método é capaz de proporcionar ganhos para a empresa através de uma produção de maior qualidade, um processo mais confiável e colaboradores mais capacitados. E assim garantir vantagens em relação aos seus concorrentes. Este trabalho apresenta uma revisão bibliográfica dos conceitos de qualidade, suas ferramentas e a metodologia abordada para melhor entendimento do método na prática. A prática abordada demonstrou grandes resultados na redução de perdas na área fabril em uma indústria de alimentos. Outros resultados também foram obtidos nos setores administrativos da organização.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Gráfico de Pareto.....	17
Figura 2.2. Diagrama de Causa e Efeito.....	18
Figura 2.3. Histograma.....	19
Figura 2.4. Diagrama de Dispersão I.....	20
Figura 2.5. Diagrama de Dispersão II.....	20
Figura 2.6. Estratificação.....	21
Figura 2.7. Ciclo PDCA.....	25
Figura 3.1. Processo de Fabricação de Massas.....	34
Figura 3.2. Recebimento de farinha de trigo a granel.....	35
Figura 3.3. Armazenamento de farinha em saco.....	35
Figura 3.4. Tanques de mistura de betacaroteno.....	36
Figura 3.5. Sistema de mistura homogênia.....	37
Figura 3.6. Extrusão.....	37
Figura 3.7. Estendedora de massa longa.....	38
Figura 3.8. Macarrão cortado e estendido.....	38
Figura 3.9. Bandeijas com massas curtas.....	39
Figura 3.10. Gráfico de Pareto por partes de máquina.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1. Tabela do Plano de Ação rápido.....	46
Tabela 3.2. Formulário para brainstorming.....	47
Tabela 3.3. Tabela de estudo dos porquês.....	48
Tabela 3.4 Tabela de teste de Consistência.....	48
Tabela 3.5 Tabela do Banco de Dados.....	54

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	8
1.1	Justificativa.....	9
1.2	Objetivos.....	9
1.3	Metodologia.....	10
1.4	Estrutura do Trabalho	10
1.5	Conclusão	11
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1	Conceito de Qualidade.....	12
2.1.1	Evolução da Qualidade.....	13
2.2	Método de Controle de Processo	14
2.3	Sete Ferramentas da Qualidade	16
2.3.1	Gráfico de Pareto	16
2.3.2	Diagrama de Causa e Efeito	17
2.3.3	Histograma	18
2.3.4	Diagrama de Dispersão.....	19
2.3.5	Estratificação	20
2.3.6	Controle Estatístico de Processo	22
2.4	Outras Ferramentas.....	22
2.4.1	Brainstorming	22
2.4.2	5S.....	23
2.4.3	BPF.....	24
2.4.4	Fluxograma.....	24
2.5	Método de Análise e Solução de Problemas – MASP	25
2.6	Conclusão	31
3	ESTUDO DE CASO.....	32
3.1	Descrição da Empresa	32
3.2	Processo de fabricação de massa.....	32
3.2.1.	Seleção de materiais	33
3.2.2	Recepção e armazenamento de matérias-primas	35
3.2.3	Preparação de Matérias-Primas	35
3.2.4	Empastamento	36

3.2.5	Extrusão	37
3.2.6	Trefilação.....	38
3.2.7	Corte	38
3.2.8	Secagem.....	39
3.2.9	Embalagem	39
3.4	Case de Sucesso.....	42
3.4.1	1ª Etapa: Planejamento	43
3.4.2	2ª Etapa: Execução	49
3.4.3	3ª Etapa: Verificação	49
3.4.4	4ª Etapa: Ação	50
3.5	Sugestões de Melhorias	52
3.6	Conclusão	55
4.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	56
4.1.	Conclusões.....	56
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

1. INTRODUÇÃO

Segundo diversos autores, como o professor Elian Alabi Lucci, a globalização ocorreu em quatro etapas. A primeira com a ascensão do Império Romano. O segundo movimento, conhecido como globalização econômica, ocorreu no período que o Ocidente ingressou mar adentro, com o objetivo de grandes descobertas. Com o final das guerras napoleônicas surgiu a terceira fase. E finalmente com o fim da Segunda Guerra Mundial, a quarta e última etapa da globalização entrou em ação, e acelerou-se com a evolução da comunicação e dos meios de transporte.

Segundo Falconi (1992), juntamente com as rápidas mudanças ocorridas, surgem as ameaças à sobrevivência das organizações do mundo devido a fatores como a alta frequência de lançamentos de produtos, elevado nível de qualidade e tecnologia dos equipamentos, surgimento de novas empresas, difícil alcance das exigências normativas impostas por certos países, além de outros motivos.

Logo, a alta administração busca alternativas de garantir a sobrevivência das empresas por meio da preferência do consumidor pelo seu produto em relação ao concorrente. Ou seja, para garantir um espaço neste ambiente competitivo com clientes cada vez mais exigentes, as organizações estão dispostas a investir em programas que aumentem a qualidade de seus produtos e serviços, satisfaçam as necessidades dos clientes e gerem lucro por meio da redução dos custos através da melhoria contínua dos processos.

Com este objetivo, as organizações utilizam metodologias para solucionar problemas que atuam sobre dimensões como desperdício, custo, desempenho e lucratividade. Como os problemas podem ser analisados de diversas formas, surgiram vários modelos de solução. Alguns deles propostos por autores importantes na área de qualidade como Feigenbaum, Deming, Juran, Ishikawa, Taguchi, Philip Crosby, Hitoshi Kume e a União dos Engenheiros e Cientistas Japoneses, também conhecido como JUSE.

O presente trabalho objetiva descrever a implantação do Método de Análise e Solução de Problemas - MASP com base no ciclo do PDCA para melhoria da qualidade, utilizado no Sistema de Gestão de Melhorias de uma indústria de alimentos de Pernambuco. E propor melhorias na gestão para obter maiores resultados com o método implantado.

1.1 Justificativa

Uma das razões para a escolha do tema deste projeto de conclusão de curso é a elevação de grau de importância adquirido pelas indústrias alimentícias brasileiras, as quais transformam através dos diversos processos produtivos, recursos naturais em alimentos industrializados, com o intuito de atender as necessidades da população com produtos de boa qualidade.

Segundo a Lafis Consultoria outro fator importante foi a mudança da economia, que causou uma queda no rendimento médio da população, direcionando o consumo para produtos de preços mais baixos. Em função disso, a indústria de alimentos, visando às necessidades dos clientes, fortaleceu a busca incessante pela redução e controle de perdas ou desperdícios em suas instalações fabris, como a redução da ineficiência do Sistema Produtivo.

Além disso, a ampliação do mercado de biscoitos faz com que os preços sejam competitivos. Por outro lado, também diminuiu a margem de lucro das empresas. Com isso elas têm buscado constante diversificação de seus produtos na tentativa de ampliar sua participação nesse competitivo mercado e compensar a queda da margem com o aumento da quantidade vendida.

Com esse intuito, empresas do setor de alimentos, assim como outros setores, buscam a implantação de metodologias para a melhoria do processo.

Logo, há importância da existência deste trabalho. Pois este irá descrever as etapas de implantação do Método de Análise e Solução de Problemas utilizado em uma indústria no ramo de alimentos; bem com a apresentação, análise e propostas para eliminação das falhas da gestão da metodologia da empresa; e as vantagens e desvantagens de se utilizá-la.

1.2 Objetivos

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo principal descrever a implantação do Método de Análise e Solução de Problemas para melhoria contínua do processo e apresentar um estudo de caso da utilização da metodologia.

Para o alcance do objetivo geral, foram delineados os seguintes objetivos específicos deste trabalho:

- Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre Qualidade, suas ferramentas e o Método de Análise e Solução de Problemas.

- Coletar dados da empresa em estudo.
- Descrever a implantação do MASP na empresa, apresentar os pontos relevantes, as vantagens e as dificuldades.
- Propor melhorias para otimizar a utilização da gestão do método.

1.3 Metodologia

Este trabalho de conclusão de curso iniciará a partir de uma pesquisa bibliográfica para desenvolver uma Fundamentação Teórica sobre Qualidade e métodos de melhoria contínua de processos.

Segundo Gil (2001), como a pesquisa a ser realizada é uma descrição onde o autor do presente trabalho irá procurar seus dados intuitivamente, com observações sistemáticas, sua classificação em relação com a abordagem é qualitativa. Quanto à natureza, a pesquisa classifica-se como aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, devido à necessidade de um levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e a análise de exemplos que estimulam a compreensão.

Quanto aos procedimentos técnicos classifica-se como um estudo de caso, já que será realizado um estudo da implantação do Método de Análise e Solução de Problemas em uma indústria do setor alimentício para que se permita um conhecimento amplo e detalhado.

1.4 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está dividido em 4 capítulos. No segundo capítulo é apresentada uma síntese da base teórica estudada, destacando os conceitos de Qualidade, suas ferramentas e o Método de Análise e Solução de Problemas.

No Capítulo 3, é apresentada a implantação do Método de Análise e Solução de Problemas, o processo de fabricação de massas e um caso de sucesso. Além disso, uma análise da implantação do Programa MASP na empresa, os pontos relevantes, vantagens e dificuldades encontradas.

E finalmente, são apresentadas as conclusões e recomendações no quarto capítulo.

1.5 Conclusão

Neste capítulo, foi introduzido e justificado o tema a ser abordado. Além da apresentação dos objetivos, da metodologia de pesquisa utilizada e a estrutura desenvolvida para elaboração do trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta uma abordagem conceitual dos principais assuntos que serão utilizados ao longo deste trabalho, para que haja um melhor entendimento durante o estudo de caso a ser realizado. Primeiramente, será definido o conceito de Qualidade. Em seguida, haverá uma descrição das cinco etapas de evolução da Qualidade ao longo dos anos. E por último serão abordadas as sete ferramentas da qualidade.

2.1 Conceito de Qualidade

O termo qualidade, apesar de ser considerado um termo de domínio público, nem sempre é definido de forma correta, resultando em um problema devido à complexidade de se redefinir um termo que todos já conhecem.

“O problema não está nos equívocos cometidos ao definir qualidade, mas nos reflexos críticos desses equívocos no processo de gestão” (Paladini 2004, p. 20).

A conceituação incorreta do termo pode acarretar em ações que conseqüentemente podem prejudicar a empresa. Uma vez que qualidade pode ser considerada apenas como algo abstrato, que não se pode definir; ou sinônimo de perfeição, não necessitando de alterações; ou como um aspecto subjetivo das pessoas, não mensurável; ou o produto sair conforme as especificações, porém pode não agradar o cliente. O maior equívoco está em considerar que a qualidade pode resumir-se a apenas um destes conceitos.

Segundo Paladini (2004), o conceito correto para qualidade engloba a multiplicidade das definições acima e considera que esta sofre alterações conceituais ao longo do tempo.

De acordo com a definição de Campos (1992, p. 2), “um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, acessível, segura e no tempo certo às necessidades do cliente.”

Com sua evolução, a qualidade tradicional trouxe algumas características a mais através da qualidade total. Esta passou a focar nos objetivos da empresa como um todo, apresentar uma estrutura de operações interativa, desenvolver novos produtos ou serviços com base nas necessidades dos clientes, visar a prevenção de defeitos e eliminar as perdas (Paladini 2004).

2.1.1 Evolução da Qualidade

Segundo alguns autores, como Campos, a evolução da qualidade divide-se em cinco etapas. São elas:

- 1ª Etapa: Controle da qualidade pelo Operador

Em 1900, cada operador ou grupo de operadores era responsável pela produção de um produto por inteiro, assim tornava-se responsável pelo controle da qualidade do seu próprio serviço.

- 2ª Etapa: Controle da Qualidade pelo Supervisor

Dezoito anos após, em 1918, os supervisores passaram a ser responsáveis pela qualidade do serviço da sua equipe e ganharam a autoridade de definir ações necessárias para cada caso.

- 3ª Etapa: Controle da Qualidade por Inspeção

Em meados de 1930, Shewhart propôs o uso do gráfico de controle para analisar dados resultantes de inspeção, desenvolvendo um procedimento baseado na detecção e correção de produtos defeituosos. Em 1937, iniciou-se a inspeção dos produtos finais ou intermediários com a finalidade de verificar se as características estavam de acordo com as especificações.

Em 1946, foi criada uma organização formada de engenheiros e pesquisadores japoneses, a JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers), a qual tinha como objetivos pesquisar e disseminar os conhecimentos sobre controle da qualidade através da realização de treinamentos e palestras.

- 4ª Etapa: Controle Estatístico da Qualidade

Na década de 1960 houve o reconhecimento da variabilidade na indústria e com isso surgiu o Controle Estatístico da Qualidade com o objetivo de definir e atacar os problemas encontrados. Juntamente surgiram as ferramentas básicas da qualidade.

- 5ª Etapa: Controle da Qualidade

Em 1980, a qualidade tornou-se uma forma de gerenciamento.

A implantação do controle da qualidade ocorreu com o uso intensivo de técnicas estatísticas, o que ocasionou grandes problemas e criou-se a impressão que controle da qualidade era muito complexo. Além destes, outro problema enfrentado foi o pouco interesse demonstrado pela alta administração.

Com o intuito de solucionar este problema, a JUSE convidou o engenheiro americano Juran para ministrar seminários, os quais possuíam o objetivo de comunicar aos

administradores quais os papéis a serem desempenhados e o desenvolvimento das atividades para o controle da Qualidade, objetivando a fabricação de produtos da mais alta qualidade.

Segundo Ishikawa (apud Werkema, 1992), o modelo desenvolvido no Japão considerava as diferenças entre o Japão e os países ocidentais. Este modelo foi evoluindo ao longo dos anos originando o Controle da Qualidade Total e apresenta as seguintes características básicas:

- Participação de todos os setores e colaboradores da organização na prática do controle da qualidade.
- Educação e treinamento em controle da qualidade.
- Atividades dos círculos de controle da qualidade.
- Diagnósticos de Avaliação.
- Utilização de técnicas estatísticas.

Estas características contribuíram para que o Japão passasse a produzir produtos com a mais alta qualidade.

2.2 Método de Controle de Processo

Segundo Falconi (1992), a palavra método, de origem grega, significa o caminho para atingir metas. E estas metas podem ser alcançadas através do método gerencial de controle de processo do ciclo PDCA para tomada de decisões.

O ciclo PDCA pode ser utilizado para manter ou melhorar os resultados do processo.

A manutenção de metas padrão por meio de operações padronizadas e atividades repetitivas é na maioria das vezes resultado do cumprimento por parte dos operadores, do Procedimento Padrão Operacional. Esta meta padrão consiste em uma faixa aceitável de valores para o item de controle necessário e é mantida pelo ciclo também conhecido como SDCA.

Já as metas de melhoria são determinadas para se garantir a sobrevivência das organizações em um mercado cada vez mais exigente e em expansão. Com o objetivo de produzir produtos de qualidade a baixo custo e no curto prazo de entrega aos clientes, procura-se atingir metas de melhoria através do Método de Solução de Problemas, uma vez que cada meta de melhoria origina um problema que necessita de solução.

O ciclo PDCA é composto das seguintes etapas:

- 1ª Etapa – Planejar (P - *Plan*):

Esta etapa estabelece os itens de controle, as metas e o plano para obtenção dos resultados. Segundo Campos, o grande segredo do gerenciamento de sucesso do ciclo PDCA é o planejamento.

Nessa fase inicial, identifica-se o problema, em seguida são coletados os dados históricos, define-se a meta, observa-se o problema no local e por último define-se o método para atingir a meta estabelecida por meio de um plano de ação.

No PDCA de manutenção esta etapa é representada pela letra S (*standard*, ou seja, padrão) e a meta determinada é uma faixa-padrão aceitável. Além disso, define-se também os procedimentos-padrão necessários para a manutenção dos resultados do processo.

- 2ª Etapa – Executar (D - *Do*):

Esta é a etapa de implantação do planejamento e consiste em treinar todos os envolvidos nas atividades estabelecidas no plano de ação, na execução destas tarefas e na coleta de dados para a fase de verificação.

Além do treinamento, há um acompanhamento do trabalho dos subordinados para verificar o cumprimento do Procedimento Padrão Operacional e a realização de auditorias regulares das próprias chefias e auditorias externas.

- 3ª Etapa – Verificar (C - *Check*):

Na verificação realiza-se um acompanhamento da meta através dos dados coletados na fase de execução para verificar se esta foi ou não atingida. Esta é uma fase gerencial em que se verifica a eficiência do plano de ação, o cumprimento dos prazos e o alcance dos resultados.

- 4ª Etapa – Ação (A - *Action*):

Caso a meta padrão, a ser mantida, não tenha sido atingida, devem-se providenciar ações corretivas sobre as anomalias através de relatos e análises das mesmas, remoção dos sintomas e revisão diária.

Para as ações que resultaram no alcance da meta, realiza-se uma padronização. Ou seja, a nova forma de trabalhar definida pelo giro do PDCA deve ser utilizada no dia-a-dia como forma padrão. Assim, conclui-se que o PDCA de melhorias modifica o SDCA elevando o patamar de desempenho.

2.3 Sete Ferramentas da Qualidade

Nesta seção serão apresentadas as 7 ferramentas da Qualidade: Gráfico de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Diagrama de Dispersão, Estratificação, Folha de Verificação e Controle Estatístico do Processo.

2.3.1 Gráfico de Pareto

É um gráfico de barras verticais que visa representar graficamente a estratificação para priorizar problemas e projetos pela classificação em ordem decrescente de importância a partir da esquerda.

O princípio de Pareto, primeiramente desenvolvido por Vilfredo Pareto em 1897 em suas teorias econômicas e mais tarde adaptado aos problemas da qualidade por Juran, determina que estes se traduzem em perdas que podem ser classificadas em duas categorias: poucos vitais e muitos triviais. Este princípio também é conhecido como “Lei 20/80”.

Segundo Werkema (1995), os poucos vitais representam um pequeno número de problemas, mas que resultam em grandes perdas para a empresa. Já os muitos triviais, apesar do grande número, representam problemas pouco significativos.

Existem dois tipos de gráfico de Pareto: gráficos para efeitos e para causas.

Os gráficos de Pareto para efeitos são ideais quando a empresa deseja identificar qual o principal problema existente. Este pode ser relacionado com as cinco dimensões da Qualidade Total: qualidade, custo, entrega, moral e segurança. Esta identificação é possível devido à disponibilização de informações na forma de gráfico.

Já os gráficos de Pareto para causas permitem a identificação das principais causas do problema. Segundo Werkema (1995, p.85) estas causas fazem parte dos seguintes fatores que constituem um processo: equipamentos, insumos, medidas, condições ambientais, mão de obra e métodos.

A Figura 2.1 apresenta o Gráfico de Pareto para os tipos de lixo, no qual o papel de escritório representa maior quantidade em relação ao total.

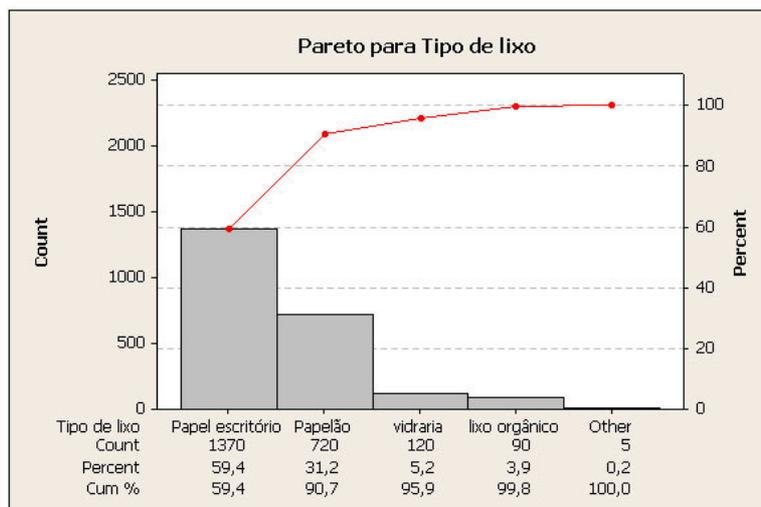


Figura 2.1. Gráfico de Pareto

Fonte: INDG

2.3.2 Diagrama de Causa e Efeito

Desenvolvido pela primeira vez pelo professor Kaoru Ishikawa, em 1943, para ilustrar a relação dos diversos fatores e efeito de um processo, ficando conhecido como Diagrama de Ishikawa.

Seu objetivo é apresentar as possíveis causas que resultam em um problema focado.

Outra nomenclatura é Diagrama de Causa e Efeito, ou Espinha de Peixe devido sua estrutura similar a um esqueleto de peixe.

O problema focado a ser resolvido é colocado na cabeça do “esqueleto”, do lado direito, e as possíveis causas desse efeito, originadas do *brainstorming*, são posicionadas no lado esquerdo nas espinhas que são representadas pelos 6Ms: mão-de-obra, matéria-prima, medição, meio ambiente, método e máquina. Ou seja, a criação do diagrama consiste no estímulo a participação de todos os envolvidos para identificar as causas responsáveis pelo efeito.

A Figura 2.2 representa um Diagrama de Causa e Efeito.

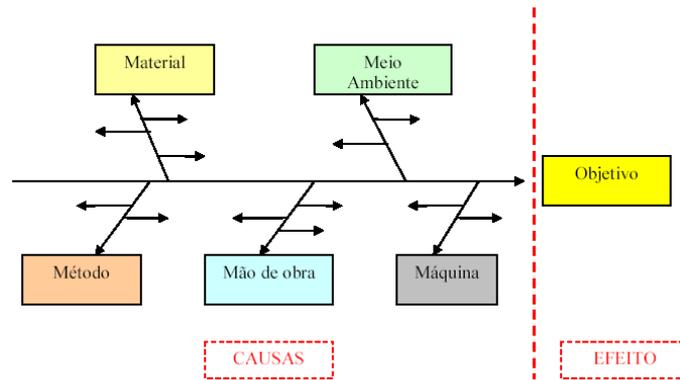


Figura 2.2. Diagrama de Causa e Efeito

Fonte: www.portaladm.adm.br

2.3.3 Histograma

Werkema (1995, p. 119) define histograma como “um gráfico de barras no qual o eixo horizontal, subdividindo em vários pequenos intervalos, apresenta os valores assumidos por uma variável contínua de interesse. Para cada um destes intervalos é constituída uma barra vertical, cuja área deve ser proporcional ao número de observações na amostra cujos valores pertencem ao intervalo correspondente”.

Existem alguns tipos de histograma, entre eles: simétrico ou em forma de sino, assimétrico e despenhadeiro. Estes podem ser observados na figura 2.3.

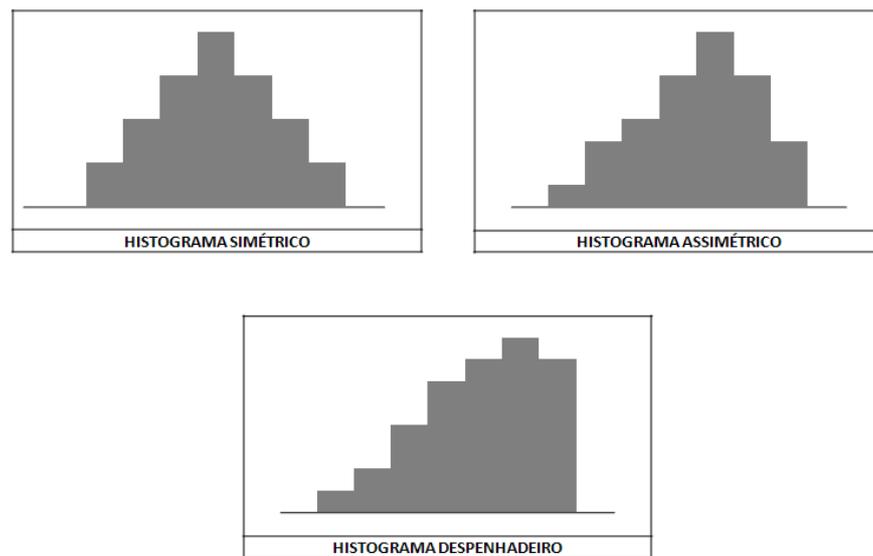


Figura 2.3. Histograma

Fonte: Autora (2008)

2.3.4 Diagrama de Dispersão

É uma ferramenta bastante utilizada na etapa de análise do ciclo PDCA para melhorar os resultados, pois possibilita uma visualização do tipo de relação existente entre duas variáveis. Estas podem ser duas causas, uma causa e um efeito ou dois efeitos de um processo.

Dependendo do tipo do gráfico, a interpretação pode apresentar:

- Elevada correlação positiva: quando a variável x aumenta e a variável y também aumenta de forma facilmente perceptível.
- Moderada correlação positiva: x e y tendem a aumentar, porém de forma menos clara, devido a interferência de uma terceira variável.
- Não existe correlação entre x e y : a variação da variável x não está relacionada aos valores de y .
- Moderada correlação negativa: quando y tende a diminuir quando x aumenta.
- Elevada correlação negativa: percepção nítida da redução dos valores de y quando x aumenta.

As Figuras 2.4 e 2.5 representam os Diagrama de Dispersão com suas respectivas correlações.

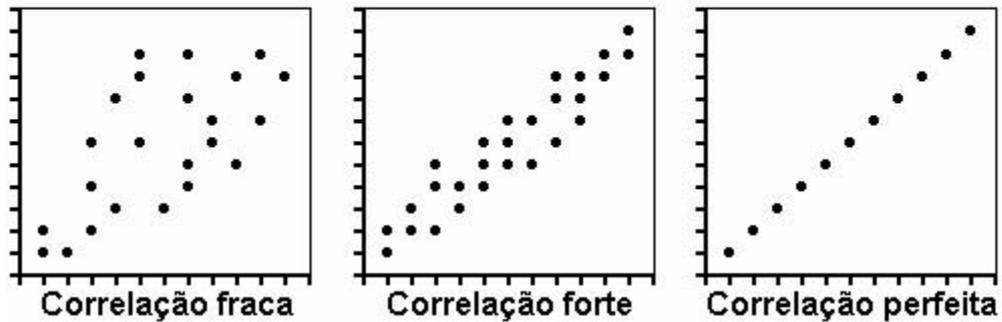
Diagramas de dispersão que mostram correlação positiva entre as variáveis

Figura 2.4. Diagrama de Dispersão I

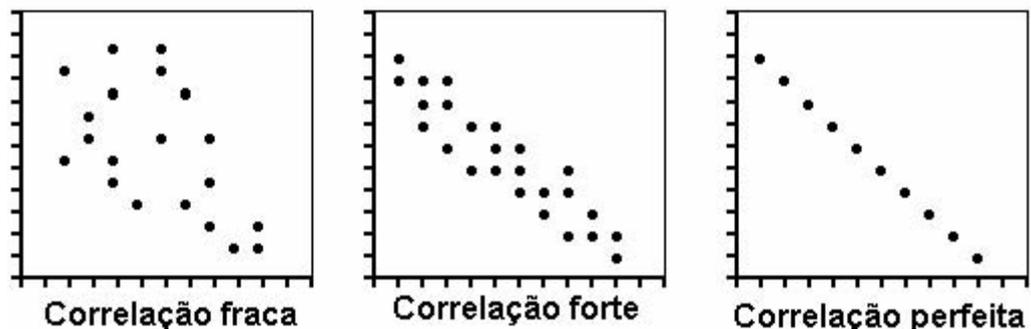
Fonte: www.lugli.org**Diagramas de dispersão que mostram correlação negativa entre as variáveis**

Figura 2.5. Diagrama de Dispersão II

Fonte: www.lugli.org**2.3.5 Estratificação**

Ferramenta que divide os grupos em subgrupos com base em fatores de estratificação de dados, que possivelmente são as causas de variação que atuam no processo produtivo. Tais como: turno de trabalho, equipamento, linha de produção e insumos. Um exemplo de estratificação pode ser visto na Figura 2.6.

Segundo Werkema (1995, p. 54) “A estratificação é uma ferramenta muito efetiva nas etapas de observação, análise, execução, verificação e padronização no ciclo de PDCA de melhoria e nas etapas de execução e ação corretiva PDCA para manter”.

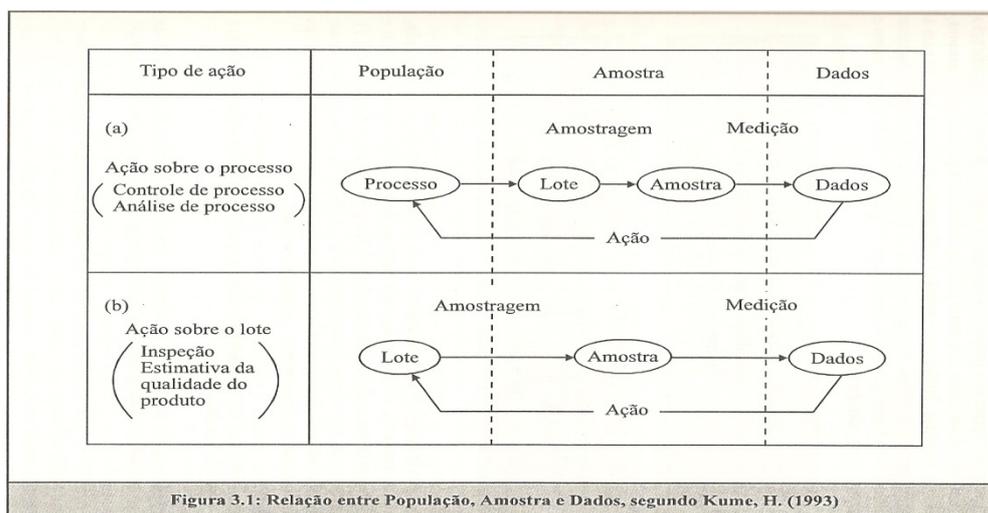


Figura 2.6. Estratificação

Fonte: www.lugli.org

2.3.6 Folha de Verificação

A folha de verificação é um formulário utilizado para coletar dados, onde os itens que serão observados encontram-se na folha, após a estratificação. Seus principais objetivos são facilitar a coleta de dados e organizar os dados durante a coleta, excluindo a necessidade de ajustes posteriores.

Entre os vários tipos de folhas de verificação encontra-se:

- Folha de verificação para distribuição de um item de controle de um processo produtivo

Este tipo de folha permite que os dados sejam classificados no momento da coleta, de forma que o histograma esteja montado no mesmo tempo em que a coleta finalize.

- Folha de verificação para classificação

É utilizada para subdividir uma característica em suas várias categorias.

- Folha de verificação para localização de defeitos

Identifica a existência de defeitos relacionados a aparência externa de produtos acabados. Como arranhões, bolhas e manchas. Esta folha também pode ser combinada com uma folha de verificação para classificação.

- Folha de verificação para identificação de causas de defeitos.

Facilita a identificação das causas de efeito, pois permite a uma estratificação mais ampla dos fatores que constituem o processo.

2.3.6 Controle Estatístico de Processo

Segundo Toledo (2006) o Controle Estatístico de Processo (CEP) não é apenas uma ferramenta da qualidade com base em estatística, é uma filosofia de gerenciamento e um conjunto de técnicas e habilidades com o objetivo de garantir a estabilidade e a melhoria contínua de um processo produtivo.

Para implantar e gerenciar esta ferramenta são necessários alguns princípios. Como: base em dados e fatos, separar a causa do efeito, reconhecer a existência da variabilidade na produção e administrá-la, utilizar gráfico de Pareto, girar o ciclo de controle PDCA, educar e treinar.

E para o sucesso desta ferramenta é necessário algumas técnicas como: amostragem, folha de verificação, histogramas, diagrama de Pareto, estratificação, gráficos de controle e diagrama de correlação.

2.4 Outras Ferramentas

Além das sete ferramentas tradicionais da qualidade apresentadas acima, existem outras ferramentas também utilizadas na área da Qualidade, pois as mesmas são de grande importância na análise e solução de um problema.

Serão apresentadas a seguir as seguintes ferramentas: *brainstorming*, 5s, BPF e fluxograma.

2.4.1 Brainstorming

O brainstorming é uma metodologia de trabalho em grupo, onde os participantes são estimulados a dar sugestões sobre as causas que podem gerar o problema.

Este é utilizado para identificar as causas de problemas, permitindo que todos os integrantes do grupo contribuam com a sua percepção das causas, enriquecendo o processo de solução do problema.

Após a conclusão da tempestade de idéias, realiza-se um filtro das causas que podem não estar relacionadas ao problema, permitindo um bom desdobramento da análise da causa do problema.

2.4.2 5S

O 5s é uma ferramenta participativa, que visa a educação e crescimento de todas as pessoas envolvidas. Esta prima pela simplicidade e propicia a melhoria de trabalho, tornando-o cada vez mais seguro, confortável e produtivo.

Através dos novos hábitos promove-se uma mudança de cultura organizacional, transformando as pessoas e os resultados. Isso é importante, pois os clientes estão ficando mais seletivos e exigentes.

O 5s surgiu no Japão após a segunda guerra mundial, como uma conduta favorável à redução do desperdício, tendo evoluído para uma concepção mais abrangente de qualidade de vida no trabalho. Com o passar do tempo, passou a ser ensinado pelos pais aos filhos, reforçando na escola e consolidado na indústria de bens e serviços, contribuindo ao lado de outras ferramentas da qualidade para projetar o Japão como grande Potência Mundial.

No Brasil, a implantação do 5s amplia-se nas grandes empresas, prefeituras, escolas e até hospitais.

Os 5s representam:

- Senso de Utilização ou *Seiri*

Significa manter no ambiente de trabalho só, e somente só, o que é estritamente útil à execução de suas tarefas, colocando à disposição o que ainda pode ser aproveitado por outros setores e descartando o que não serve mais.

As vantagens deste senso são a liberação do espaço, redução de desperdício, diminuição do estoque excessivo e melhor aproveitamento dos recursos ociosos por outros setores.

- Senso de Ordenação ou *Seiton*

Aconselha definir um layout que facilite a localização, o acesso e a devolução de modo rápido e seguro de qualquer item. Resultando em uma área organizada, economia de tempo e aumento da produtividade, redução do stress e do esforço físico e maior segurança.

- Senso de Limpeza ou *Seiso*

Consiste em conservar limpo o local de trabalho, através da identificação, eliminação ou isolamento das fontes de sujeira. Conseqüentemente isso facilitará a identificação de problemas, redução da manutenção corretiva e maior segurança das pessoas e dos alimentos fabricados.

- Senso de Saúde ou *Seiketsu*

Este senso é resultante da aplicação dos sentidos de utilização, ordenação e limpeza, e contribui para o bem-estar e o crescimento do ser humano, com foco na saúde física, moral e psicológica do grupo. Além disso, torna o ambiente de trabalho mais agradável, confortável e seguro, contribuindo para as Boas Práticas de Fabricação.

- Senso de Autodisciplina ou *Shitsuke*

Garante e aprimora o estágio alcançado com o desenvolvimento dos 4s anteriores, é essencial manter uma postura pró-ativa, melhorando continuamente o ambiente físico, as relações interpessoais e a rotina de trabalho.

2.4.3 BPF

De acordo com a ANVISA (2008), as Boas Práticas de Fabricação, conhecida como BPF, são normas regulamentadas pela legislação sanitária federal voltadas para estabelecimentos onde são produzidos alimentos industrializados, fracionados, armazenados e ou transportados com o objetivo de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos.

2.4.4 Fluxograma

É um diagrama que representa a seqüência de trabalho de um processo.

O fluxograma é uma fotografia real que inclui normas e procedimentos que devem ser realizados.

Os principais objetivos dessa ferramenta são: garantir a qualidade e aumentar a produtividade.

Esta é de grande importância na análise de processo, pois mostra como os elementos se relacionam, permite comparação com o processo real, determina como melhorar uma atividade, facilita o aperfeiçoamento de processos e a comunicação.

2.5 Método de Análise e Solução de Problemas – MASP

De acordo com Campos (2004), o método de solução de problemas (*QC Story*), deve ser implantado com a participação de todos os colaboradores envolvidos e seguir uma metodologia baseada no ciclo PDCA. A Figura 2.7 apresenta as quatro etapas que constituem este ciclo.

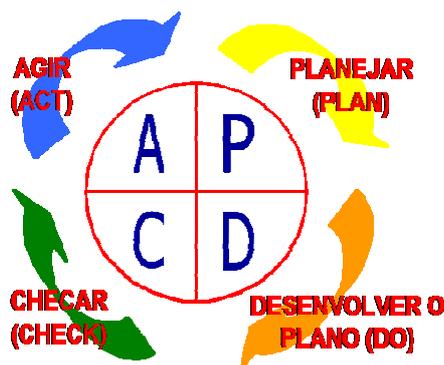


Figura 2.7. Ciclo PDCA

Fonte: Treinamento da empresa estudada (2008)

Este método Japonês foi desenvolvido pela JUSE (*Union of Japanese Scientist and Engineers*) a partir dos sistemas americano e inglês após a Segunda Guerra Mundial e tornou o Japão uma grande Potência Mundial.

No Brasil, o método ficou conhecido como MASP, Método de Análise e Solução de Problemas, e teve a COSIPA – Companhia Siderúrgica Paulista como uma das empresas pioneiras a utilizar o *QC Story* em 1988. Sua implantação ocorreu com a vinda de japoneses para o Brasil com o objetivo de disseminar o método, primeiramente com os diretores de algumas empresas.

Hoje um grande número de empresas espalhadas por todo o mundo usufrui dos ótimos resultados gerados por este método.

Sua implantação se divide em quatro etapas principais: planejamento, execução, verificação e ação, e estas são subdivididas em oito fases de modo a direcionar o passo - a - passo do desenvolvimento e execução do projeto.

As fases do MASP apresentadas no desenvolvimento deste trabalho são baseadas nas literaturas de Falconi (1992) e Werkema (1995). São quatro etapas subdivididas em oito fases, e estas são descritas abaixo:

1ª Etapa: Planejamento (*Plan*)

1. Identificação do Problema

Nesta etapa define-se o problema e expõe-se sua relevância. Isso ocorre em 5 fases, são elas:

1.1. Escolher um problema

Nesta etapa, devem-se listar os principais problemas da área através de fatos e dados, selecionar os resultados indesejáveis e controláveis, mais simples de serem resolvidos em curto prazo.

1.2. Elaborar o histórico do problema

Encontrado o problema, coletam-se os dados históricos possíveis para mostrar o comportamento do problema ao longo do tempo até a data atual. Gráficos históricos e fotografias ajudam a visualizar esse comportamento.

1.3. Mostrar as perdas atuais e ganhos viáveis

Divulgar o quanto a empresa perde com a existência do problema e quanto teria de benefício caso este fosse solucionado.

1.4. Priorizar temas

A priorização dos itens mais importantes e a definição da meta são permitidas a partir de uma estratificação seguida da coleta dos dados e a visualização gráfica apresentada pelo Diagrama de Pareto.

1.5. Nomear responsáveis

Esta fase estabelece qual o responsável ou responsáveis pelo desenvolvimento do projeto, além de determinar uma data limite para sua conclusão.

2. Observação

Etapa para investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e vários pontos de vista.

2.1. Descobrir as características do problema por meio da coleta de dados

Esta fase requer bastante atenção.

Primeiro estratifica-se o problema sob vários fatores, como tempo, local, tipo e sintoma. Em seguida coletam-se os dados, o ideal é utilizar os “5W1H” (o que, quem, quando, onde, por que e como).

Com os dados já coletados, podem ser construídos vários gráficos de Pareto para priorizar o tema.

2.2. Descobrir as características do problema por meio da observação no local

Nesta fase é necessário ir até o local em que se encontra o problema e registrar todas as informações adicionais possíveis. Estas são conseguidas através de entrevistas, fotografias e filmagens.

2.3. Elaborar cronograma e orçamento

Depois de definido o problema e sua meta, são estabelecidos um cronograma e um orçamento para desenvolvimento das atividades necessárias para que a meta seja atingida. Esse cronograma é atualizado ao longo de cada etapa do método.

3. Análise

Etapa para descobrir as causas fundamentais. Esta requer bastante atenção, pois quando realizada de forma correta trás grandes economias para a organização.

3.1 Definir as causas influentes

Através da técnica do *brainstorming* ou tempestade de idéias, com todas as pessoas envolvidas, encontram-se as possíveis causas para o problema. Em seguida, monta-se o Diagrama de Causa e Efeito que apresenta todos os elementos relacionados ao problema, de forma a coletar o máximo de informações a respeito das possíveis causas.

3.2 Escolher as causas mais prováveis

Com o Diagrama de Causa e Efeito construído, marcam-se as causas que apresentam maior probabilidade de gerar o efeito.

3.3 Analisar as causas mais prováveis

Esta análise é realizada com a coleta de novos dados sobre as causas mais prováveis, com o intuito de avaliar qual o impacto que elas exercem sobre o problema. Esta avaliação é feita através de testes de hipóteses por meio de procedimentos estatísticos.

Se não houver uma confirmação de alguma causa mais provável é necessário novamente definir as causas mais influentes.

3.4 Testar a consistência da causa fundamental

O teste de consistência é feito através de perguntas como: Há possibilidades de bloquear as causas do problema? Esse bloqueio é nocivo para a empresa?

Caso a resposta não seja afirmativa, é necessário regredir para etapa de identificação do problema, pois pode haver causas precedentes a causa determinada.

Caso seja positiva, elabora-se o plano de ação.

4. Planejamento da Ação

Estabelecer quais as atividades necessárias para solucionar o problema e desenvolver um plano e um cronograma com estas atividades para que os responsáveis possam se basear e executar o que foi planejado.

4.1 Elaborar a estratégia de ação

Aqui é realizada uma reunião não só com os responsáveis pelo projeto, mas também com representantes das áreas envolvidas, para que todos estejam cientes e possam contribuir.

As ações devem estar relacionadas com as causas fundamentais estabelecidas e caso estas resultem em efeitos colaterais, deve-se adotar uma nova ação ou até mesmo eliminar este efeito.

4.2 Elaborar o plano de ação e revisar o cronograma e o orçamento finais

Em seguida, para montar o plano de ação pode ser utilizada a ferramenta 5W1H para fornecer as seguintes informações: o que será feito (“*what*”), o prazo (“*when*”), quem é o

responsável pela atividade (“*who*”), onde será realizado (“*where*”), por quê (“*why*”) e como ocorrerá (“*how*”).

Define-se também o cronograma do plano de ação para facilitar o andamento das atividades e o orçamento final.

2ª Etapa: Execução (Do)

5. Ação

Realizar as atividades do plano de ação no prazo determinado para bloquear as causas fundamentais.

5.1 Treinar as pessoas envolvidas na execução do plano de ação

Após a definição das atividades no plano de ação, estas devem ser apresentadas a todos os envolvidos, para que estes estejam cientes de quais são as ações e as suas respectivas importâncias.

5.2 Executar o plano de ação

Realiza-se um acompanhamento dos prazos do cronograma do plano de ação, bem como um controle no local para verificar se a execução das atividades está ocorrendo e o registro dos resultados alcançados ao longo do plano.

3ª Etapa: Verificação (Check)

6. Verificação

Checar se o efeito foi bloqueado ou se corre risco de acontecer novamente.

6.1 Comparar os resultados

Comparar o antes e depois da execução da ação que bloqueou o efeito. Para isso, podem ser utilizadas ferramentas para auxiliar, como: Diagrama de Pareto, gráfico de barras e tabelas.

6.2 Listar os efeitos secundários

Listar e analisar os efeitos secundários, bons ou maus, se estes existirem.

6.3 *Verificar a continuidade ou não do problema*

Verificar se o resultado da ação bloqueadora foi o desejado. Caso isso não tenha acontecido, deve certificar-se que todas as ações do plano de ação foram executadas conforme planejado. Se isso ocorreu e o efeito persiste as causas fundamentais podem não ter sido encontradas ou as ações planejadas podem não ter sido eficazes para bloquear o efeito. Assim, a solução apresentada pela equipe é tida como falha.

Se o bloqueio não foi efetivo é necessário, se possível, retornar a fase de observação.

4ª Etapa: Agir (Action)

7. Padronização

Trabalhar para que o problema não retorne. Isso por meio de educação e treinamentos.

7.1 *Elaborar ou alterar padrão*

Revisar o procedimento existente com base no projeto realizado ou se necessário, elaborar um novo procedimento operacional padrão juntamente com todos os envolvidos, inclusive os colaboradores responsáveis pela execução das atividades.

Neste novo procedimento deve ser identificado os “5W1H” (o que, quem, quando, como e por que) de cada atividade.

7.2 *Comunicar a existência do novo padrão ou a alteração do antigo padrão*

Fase para comunicar a todos os envolvidos as mudanças resultantes do processo.

Devem ser determinados quais locais serão afetados com estas mudanças e uma data para o marco inicial, para que não haja desentendimentos.

Esta comunicação pode ser feita através de reuniões, circulares e comunicados.

7.3 *Educar e treinar*

Para que todos executem corretamente o novo procedimento operacional, as pessoas que executam as atividades devem ser treinadas no próprio local de trabalho.

7.4 *Acompanhar a utilização do padrão*

Estabelecer uma rotina de verificação do cumprimento dos procedimentos operacionais padrão evitará que o problema resolvido retorne.

8. Conclusão

Analisar todo o processo de solução do problema para planejar projetos futuros.

8.1 Elaborar uma relação dos problemas remanescentes

Para um melhor resultado, o projeto não deve focar em solucionar todos os problemas, logo se relaciona o que e quando não foi realizado, para planejar futuros trabalhos. Algumas ferramentas empregadas são: análise dos resultados e demonstrações gráficas.

8.2 Planejar o ataque aos problemas remanescentes

Revisar os itens pendentes, listados na fase anterior e aplicar novamente o método de solução de problemas nos que forem mais importantes.

8.3 Refletir sobre a própria atividade de solução de problemas

Analisar todas as etapas da metodologia utilizada, assim como as atividades do plano. E verificar se as ações foram realizadas de acordo com o cronograma, se todos os envolvidos participaram do projeto, quais as dificuldades enfrentadas, se as ferramentas foram adequadas e se houve geração de conhecimentos para todos.

2.6 Conclusão

No capítulo 2, os conceitos de qualidade tradicional e total foram abordados, juntamente com uma curta descrição das etapas da evolução da mesma.

Além disso, foi apresentado o Método gerencial de controle de processos no ciclo PDCA tanto para melhorar como também manter os resultados do processo.

Para facilitar o entendimento do estudo de caso que será desenvolvido no capítulo 3, as sete ferramentas da qualidade e outras ferramentas como 5S e BFF, essenciais para indústrias de alimentos, foram abordadas ao longo do capítulo. E as etapas e fases do Método de Análise e Solução de Problemas foram descritas.

3 ESTUDO DE CASO

Este capítulo apresenta uma descrição da empresa estudada, o processo de fabricação de massas, a descrição e análise da implantação do Método de Análise e Solução de Problemas na empresa, os pontos relevantes, ganhos alcançados e sugestões de melhorias propostas pelo aluno.

3.1 Descrição da Empresa

A empresa estudada pertence ao ramo de produção de massas e biscoitos. E recentemente passou por um processo de mudanças, pois foi comprada por um grupo do mesmo ramo.

Com uma área total de 268.000 m² e área construída de 86.000 m² em menos de 20 anos, a empresa é líder em Pernambuco, Paraíba, Alagoas e Rio Grande do Norte. Além de atender a outros estados do Nordeste e estar em estado de expansão para outras regiões do país.

Para garantir o grande volume de produção, conta com mais de 1.800 colaboradores e investe em um maquinário de alta tecnologia italiana. Desse maquinário há seis máquinas que são responsáveis pela produção de massas; três para a fabricação dos biscoitos wafer; duas responsáveis pelas rosquinhas, amanteigados, sequilhos e biscoitos salgados; duas para produção de biscoito recheado; e por fim, duas para fabricação do principal produto, a cream cracker. Totalizando, são 15 linhas de produção responsáveis pela produção de mais de 120 produtos diferentes.

Os primeiros produtos da empresa foram as massas alimentícias, curtas e longas, que conquistaram o mercado nordestino. Em seguida a empresa entrou no ramo de biscoitos, que, alguns anos depois viriam a assumir a liderança do mercado regional na categoria.

O processo que será estudado neste trabalho é o de produção de massas. E este irá focar em uma das seis linhas de produção de macarrão da empresa.

3.2 Processo de fabricação de massa

O processo de produção de massas pode ser explicado como sendo a extrusão ou corte de uma massa coesa e consistente, obtida do amassamento de uma mistura equilibrada de farinha de trigo e água.

A Figura 3.1 representa o fluxograma detalhado do processo produtivo de massas.

3.2.1. Seleção de materiais

O início da etapa de seleção de matérias - primas é a análise das especificações destas. Caso tudo esteja conforme o esperado, a empresa fornecedora é certificada ou homologada. Em seguida, há outras análises relacionadas ao controle na recepção.

As matérias - primas essenciais para a produção de massas são:

1) Farinha de Trigo

A farinha de trigo é obtida através da moagem de grãos de trigo. Esta é a matéria-prima de maior importância no processo de fabricação de massas, pois sua qualidade é fundamental para que o produto saia dentro dos padrões aceitáveis.

Por se tratar de um ingrediente fundamental para o preparo de uma boa massa, a farinha de trigo passa por um rigoroso controle de parâmetros.

2) Água

A água representa grande importância na produção de massas alimentícias. Hidratação do amido, formação do glúten e controle térmico de formação das massas são algumas de suas funções.

É necessário que a água seja tratada, isenta de microorganismos contaminantes e impurezas de caráter físico-químico.

3) Beta Caroteno

O Beta-Caroteno é um carotenóide de atividade pró-vitáminica (A), que proporciona às massas alimentícias a pigmentação amarela escassa nas farinhas.

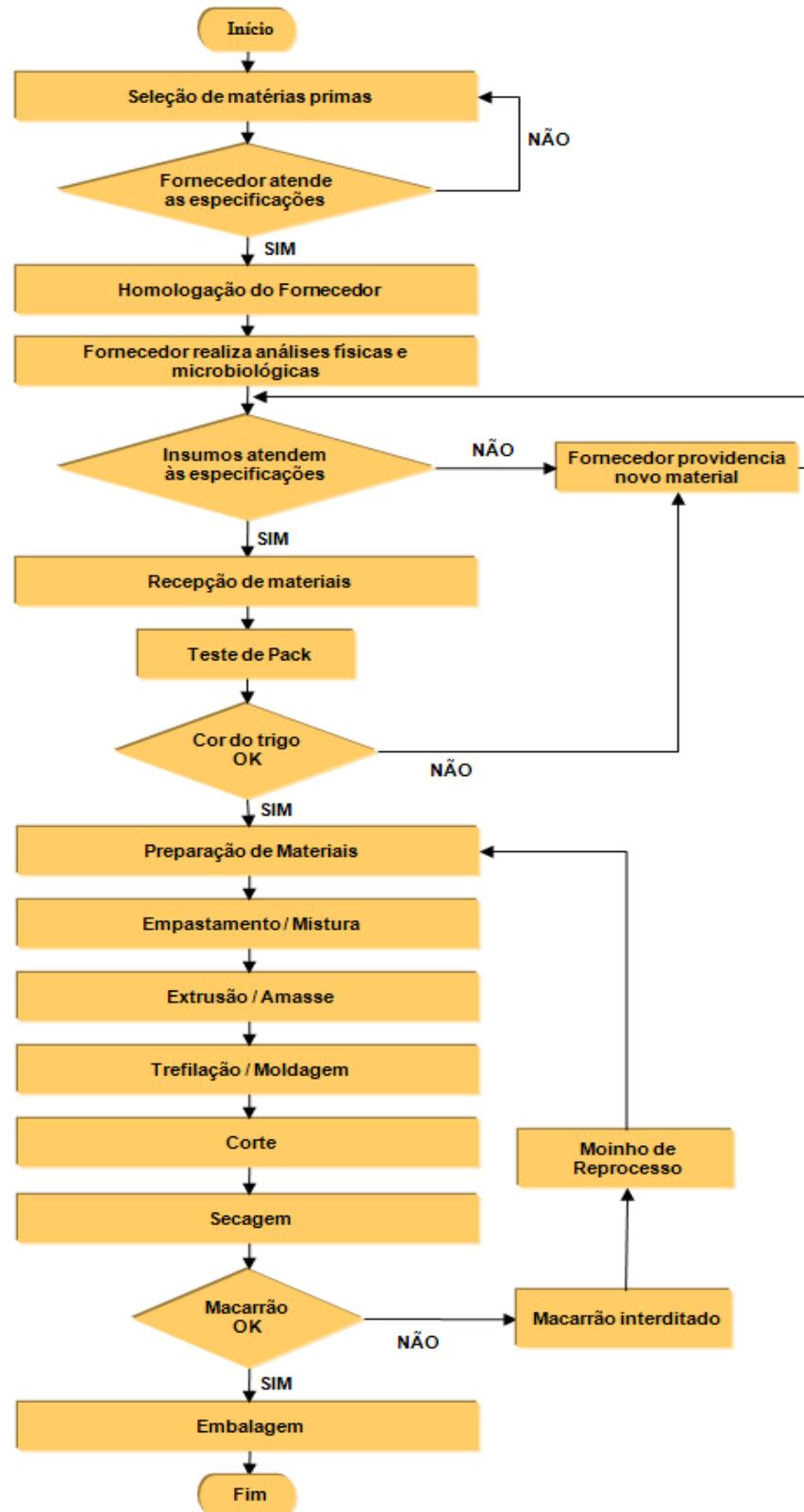


Figura 3.1. Processo de Fabricação de Massas

Fonte: autora (2008)

3.2.2 Recepção e armazenamento de matérias-primas

A etapa de recepção de matérias-primas é fundamental para que se possa garantir a qualidade dos insumos que serão utilizados no processo. Para tal torna-se importante o acompanhamento das principais características de cada item recebido.

O controle da conformidade das matérias-primas pode ser feito por análises físico-químicas e microbiológicas. Como a empresa não consegue realizar estas análises em todo material recebido, devido a enorme quantidade de itens, estabelece um sistema de parceria mais forte entre os fornecedores de matérias-primas e os fabricantes de massas.

Em geral procura-se utilizar o armazenamento em silos e o recebimento a granel, com o objetivo de uniformizar as matérias-primas, assim como facilitar o manuseio das mesmas e utilizar preferencialmente as formas de transporte mecânico (roscas, correias) ou pneumático (pressão ou sucção) para a dosagem dos ingredientes.

As Figuras 3.2 e 3.3 representam o recebimento de farinha a granel e em sacos, respectivamente.



Figura 3.2. Recebimento de farinha de trigo a granel
Fonte: Empresa estudada (2008)



Figura 3.3. Armazenamento de Farinha em sacos
Fonte: Empresa estudada (2008)

3.2.3 Preparação de Matérias-Primas

A preparação das matérias-primas inicia-se na especificação destas e conseqüente certificação ou homologação dos fornecedores, seguindo para as análises de controle na recepção, após a aprovação segundo as especificações previamente definidas.

A quantidade da água a ser adicionada depende, principalmente, da variedade de trigo da qual foi extraída a farinha.

O corante Beta Caroteno é utilizado na formulação das massas especiais (compostas por farinhas especiais). Em uma área chamada de Pré-Mix, o mesmo é preparado e a dosagem é feita em tanques misturadores (Figura 3.4) conforme formulação padrão para cada tipo de massa. Esta solução é transportada via tubulações até as masseiras seguindo também uma dosagem específica para que a massa final seja preparada.



Figura 3.4. Tanques de mistura de beta caroteno
Fonte: Empresa estudada

3.2.4 Empastamento

Esta fase do processo está relacionada à mistura de todos os ingredientes sólidos (farinha) e em seguida os líquidos (água ou solução de beta caroteno hidrossolúvel). Porém, nem todas as transformações ocorrem na sua totalidade.

A mistura desses ingredientes é feita através de masseiras. E transcorre sob condição de vácuo, aplicado diretamente entre a masseira e a rosca de extrusão. O emprego do vácuo tem por finalidade inibir a formação de bolhas na massa, conforme apresentado na Figura 3.5.



Figura 3.5. Sistema de mistura homogênea
Fonte: Empresa estudada

3.2.5 Extrusão

Também conhecido como amasse, o método mais empregado na extrusão consiste na injeção, sob elevada pressão, da massa numa câmara. Estes equipamentos possuem circulação de água em sistema tipo camisa para controle da temperatura da massa.

A perfeita seqüência de homogeneização e amasse, associada à elevada pressão sobre a massa no interior da câmara de extrusão, evitam a formação e eliminam as bolhas de ar, que ao saírem das trefilas causariam rupturas no produto. Esta seqüência pode ser observada na Figura 3.6.

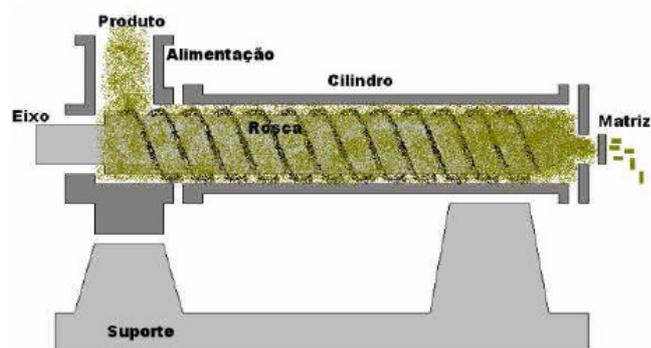


Figura 3.6. Sistema de extrusão
Fonte: Empresa estudada

3.2.6 Trefilação

Fase responsável pela forma final do produto, também conhecida como moldagem da massa. Quanto mais controladas forem as etapas de empastamento e extrusão, menos a massa se deformará durante a moldagem (trefilação).

O final da moldagem é dado exatamente pela passagem da massa pelas trefilas ou moldes que são orifícios com configurações variadas conforme o tipo de produto.

As trefilas são confeccionadas em bronze ou aço inox e suas espessuras variam de acordo com a pressão projetada para a extrusão.

3.2.7 Corte

Sequencialmente à moldagem, porém independente, está o corte das massas, subdividida em ventilação, corte e acomodação para secagem.

Os cortes dependem quase que exclusivamente do comprimento desejado para cada tipo de massa.

Para as massas longas, após a trefila desce uma cortina de fios de massa que são estendidos de forma simétrica e homogênea sobre varas com um movimento sincronizado da estendedora (Figura 3.7). Esta máquina tem a função de estender a massa sobre varas cortando-as no comprimento específico (Figura 3.8). Os retalhos são enviados automaticamente à masseira, formando um circuito fechado.



Figura 3.7. Estendedora de massa longa
Fonte: Empresa estudada



Figura 3.8. Macarrão cortado e estendido
Fonte: Empresa estudada

As massas curtas, após o devido corte, são depositadas em bandejas Figura 3.9 para serem transportadas ao secador.



Figura 3.9. Bandejas com massas curtas
Fonte: Empresa estudada

3.2.8 Secagem

A secagem das massas tem por objetivo conferir maior durabilidade. Este processo consiste na redução da umidade da massa na saída do secador. Constitui-se a etapa mais difícil de controle na produção de massas alimentícias.

O processo de secagem é dividido em duas fases: pré-secagem e secagem definitiva.

A finalidade da pré-secagem é reduzir a quantidade de água da massa no início do tratamento.

No início da pré-secagem a água migra do interior da massa em direção à superfície, na mesma velocidade em que esta é seca pela ação térmica e da circulação de ar. Os erros cometidos durante esta etapa afetam a estrutura interna da massa e podem provocar danos que venham a se manifestar.

A secagem definitiva é a fase mais longa da etapa de secagem.

Dois cuidados são importantíssimos nesta fase: deve-se controlar a amplitude de umidade entre superfície e interior para que esta não ultrapasse 1% em valores absolutos; e deve ser controlada a umidade final do produto, pois valores inferiores a 12% caracterizam um processo com perda econômica para a empresa.

3.2.9 Embalagem

A embalagem é um invólucro que tem por objetivo manter o produto em condições satisfatórias durante o transporte do fornecedor ao consumidor final.

Para ser funcional a embalagem deve satisfazer a alguns requisitos básicos: proteger, transportar e vender o produto, além de conter todas as informações necessárias sobre o produto para o consumidor.

A etapa de embalagem de massas é de fundamental importância para assegurar a Qualidade do produto final.

Deve proteger mecanicamente o produto contra quebra, prevenir contaminações microbiológicas; dificultar o ataque de insetos ou roedores; eliminar outros possíveis danos; facilitar o armazenamento e transporte; e aumentar o apetite dos consumidores.

Os filmes utilizados nas embalagens também são os mais variados, podendo ser em polipropileno (PP), polietileno (PE), entre outros.

2.1 Descrição do processo de Implantação do MASP na empresa

O Programa MASP na empresa em estudo foi iniciado em 2006 com a parceria de uma consultoria especializada e encontra-se na fase de consolidação. Dentro do Sistema de Gestão da empresa, o departamento responsável pelo desenvolvimento do Programa é o Planejamento e Gestão, cuja equipe é composta por um Engenheiro de Processos que coordena o Programa juntamente com duas Analistas de Processos.

Fazem parte da sistemática de acompanhamento da coordenação as revisões quinzenais dos projetos, com o intuito de verificar o cumprimento das atividades planejadas, acompanhamento das atividades de controle e dos benefícios de controle e a realização da avaliação de desempenho.

O desenvolvimento do Programa conta com a prestação de serviço de uma consultoria externa com grande experiência em gerenciamento empresarial. Essa consultoria disponibilizou um consultor, o qual participou da implantação da metodologia no Brasil, para orientação e acompanhamento com os líderes de cada projeto, individualmente.

O Sistema de Gestão de Melhoria da organização é baseado na ferramenta PDCA para melhoria que pode ser classificado como:

- PDCA rápido / Programa GMF – utilizado por grupos de melhoria focada para solucionar problemas com baixo nível de complexidade. Estes grupos são compostos de encarregados, técnicos, operadores e auxiliares dos diversos setores da empresa.

- PDCA completo / Programa MASP – utilizado por grupos, formados por engenheiros, analistas de processos e supervisores para resolver problemas mais complexos.
- PDCA avançado / Programa Seis Sigma – utilizado nos projetos de Seis Sigmas, no caso da empresa, o *green belt*.

O Programa abordado neste trabalho será o MASP, que utiliza o Método de Análise e Solução de Problemas em vários projetos como ferramenta para proporcionar melhorias nos processos da organização, resultar em produtos de maior qualidade e operações mais confiáveis, conseqüentemente garantir maior competitividade no mercado de alimentos. Este tem duração de seis meses e seu indicador é acompanhado por mais um ano para maior consistência dos resultados.

Os projetos são escolhidos por cada gestor da área e validados pelo Diretor correspondente. Esta escolha deve considerar o impacto proporcionado pela melhoria, a facilidade de implantar as ações, garantir o envolvimento de todos os setores e almejar a melhoria dos resultados.

Os projetos são estabelecidos em função das necessidades de melhorias apresentadas nos setores e devem estar relacionados com uma ou mais das cinco dimensões da qualidade: custo, qualidade, entrega, moral e segurança.

Com o projeto definido, cabe ao gestor estabelecer o líder e acompanhar periodicamente os projetos sob sua responsabilidade para auxiliar a implementação do programa e disponibilizar os recursos necessários.

A sistemática de acompanhamento dos gestores consiste de uma revisão mensal de *feedback* com o consultor e apresentação dos FCA's (Análise de Causa e Falha) dos itens de controle nas reuniões semanais.

O líder, juntamente com seu gestor, monta a equipe com mais três integrantes, deve ter conhecimento básico na metodologia e domínio das ferramentas da qualidade utilizadas, as quais são: gráfico de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Diagrama de Dispersão, *Brainstorming* e Gráficos de controle. Além disso, reserva quatro horas por semana para dedicação ao projeto.

Antes do início do projeto, a empresa fornece um treinamento externo com uma consultoria para os novos líderes. Além deste treinamento, são realizadas cumbucas mensais, com a presença do consultor, sobre as ferramentas utilizadas pela metodologia para maior capacitação dos líderes. O método de cumbuca, sugerido por Falconi, refere-se a um estudo

em grupo, que deve ser realizado semanalmente, no qual um dos integrantes é sorteado para apresentar um capítulo de um determinado livro, porém todos os outros participantes precisam ter estudado o mesmo capítulo, caso isso não ocorra, a cumbuca deve ser cancelada.

Com o desenvolvimento do projeto, serão mensalmente enviados para os Gerentes os relatórios com as informações atualizadas dos projetos. Caso o indicador atinja o resultado vermelho (indesejado) no farol, os projetos serão tratados.

Com o término de cada ciclo, que possui de seis a oito meses de duração, há um seminário que representa o evento de reconhecimento, no qual as equipes que conseguirem uma pontuação final igual ou superior a 80% nas avaliações do Consultor e ainda tiverem atingindo a meta proposta para o projeto participarão do seminário, a fim de apresentar o trabalho desenvolvido, pelo grupo. Os diretores e gestores, além de supervisores, encarregados e outros colaboradores são presenças garantidas no seminário para incentivar o programa e prestigiar os melhores trabalhos. Os integrantes do melhor projeto recebem uma premiação.

3.4 Case de Sucesso

O setor a ser estudado, denominado de UGB Massas, tem grande participação no Programa MASP desde o seu início, em 2006. E durante este período, traçou uma trajetória de sucesso, realizando melhorias em todas as linhas do setor com a utilização do Método de Análise e Solução de Problemas.

Um dos grandes problemas desse processo de produção é o elevado índice de reprocesso de massas, o qual levou os responsáveis pelo departamento a desenvolver um projeto para reduzi-lo.

Na empresa em estudo, há duas grandes perdas nas linhas de produção. Elas são classificadas como:

1) Reprocesso

É um índice utilizado para medir a proporção de massa não embalada, que é reutilizada no processo produtivo. Ou seja, retrabalhada, gerando consumo de gás natural e mão de obra, além da redução da tonelada disponível no mercado em determinado período.

Seu cálculo é realizado da seguinte forma:

$$\textit{Percentual de reprocesso} \% = \frac{\text{reprocesso}_{(t)}}{\text{produção}_{(t)} + \text{reprocesso}_{(t)}}$$

2) Varredura

É um índice utilizado para medir a proporção de produto acabado não embalado, que é considerado impróprio para o consumo humano. Este índice possui elevado custo, já que não se pode ao menos retrabalhá-lo. Seu cálculo é realizado da seguinte forma:

$$\textit{Percentual de varredura} \% = \frac{\text{varredura}_{(t)}}{\text{produção}_{(t)} + \text{varredura}_{(t)}}$$

Para o bom desenvolvimento do projeto e conseqüentemente a solução do problema encontrado, as etapas da metodologia foram seguidas.

3.4.1 1ª Etapa: Planejamento

Este item apresenta as quatro fases da etapa de planejamento: identificação do problema, observação, análise e plano de ação.

- Fase 1: Identificação do Problema

O problema escolhido, citado anteriormente, está diretamente relacionado a necessidade de melhoria do setor e apresenta ligação com algumas das cinco dimensões da qualidade, como custo, entrega e qualidade.

O projeto possui a seguinte meta: “Reduzir de 6,76% para 3,38% o índice de reprocesso de massas na Linha 1200 1”. Ou seja, resultar em uma redução de 50%. Esta meta foi estabelecida com base nos dados históricos de um ano, dos valores referentes de setembro de 2006 a agosto de 2007.

O cálculo destas perdas resultou no total de R\$ 103.510,52. E os ganhos viáveis por ano são equivalentes a R\$ 50.164,16. Estes resultados são baseados nos critérios validados pela Coordenação do MASP, pelo Setor de Planejamento e Gestão e o Departamento de Controladoria.

Este projeto, assim como a meta, foi validado pelo gestor do setor de massas e o diretor industrial. Em seguida, o líder do projeto foi eleito.

- Fase 2: Observação

Nesta fase, foram encontradas as características do problema através da coleta de dados.

Observou-se o problema sob vários pontos de vista e após análise da estratificação e dos gráficos de Pareto, os temas mais importantes foram priorizados.

O desdobramento do problema foi realizado por partes da máquina em estudo, a Linha 1200 1. As partes das linhas consideradas foram: moinho, masseira, secador e embalagem. A estratificação foi realizada com os dados dos três últimos meses, de setembro de 2007 a novembro de 2007, devido uma maior semelhança com a realidade.

Os resultados obtidos podem ser vistos na Figura 3.10.

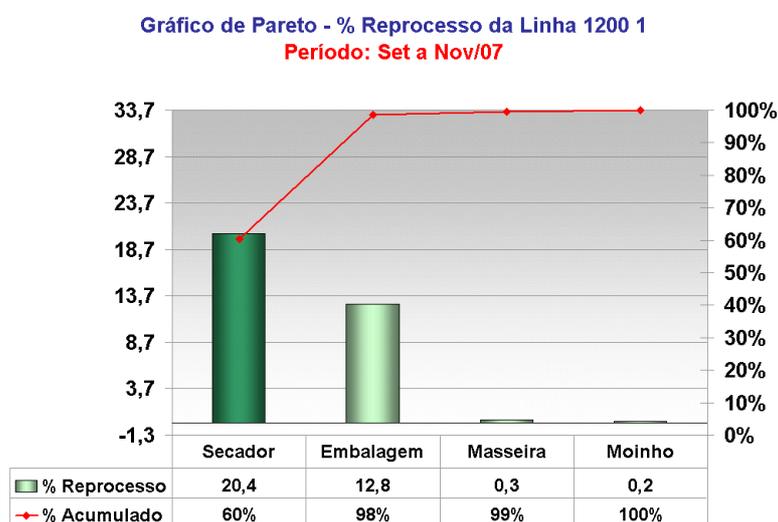


Figura 3.10. Gráfico de Pareto por partes de máquinas
Fonte: Programa MASP (2007)

A partir desta figura, pode-se observar que 98% do problema se deve ao reprocesso excessivo nas áreas do secador e da embalagem.

Em seguida, novos desdobramentos foram realizados.

No secador, estratificou-se pelo motivo que mais gera o reprocesso. Entre os motivos significativos encontrou-se quando: há massas caneadas, ou seja, massa com pontos brancos; a massa está fofa; fraca; entre outros motivos.

Conseqüentemente, analisou-se o produto e o turno que mais gera massa caneada, e os que mais se destacaram foram o espaguete e o furadinho e os responsáveis são o turno da noite.

Um novo desdobramento em cima da natureza mais significativa para geração de espaguete caneeado foram as atividades da operação, do elétrico e do PCP, além de outros.

Além do secador, a embalagem é responsável por 38% do reprocesso e o produto que mais gera é a lasanha.

Logo, de acordo com o resultado dos desdobramentos, os problemas focados foram:

- 1) Reprocesso de espaguete caneeado no secador.
- 2) Reprocesso de lasanha na embalagem.

A segunda parte da observação do problema foi realizada no local, ou seja, no secador quando a linha estava produzindo espaguete e na embalagem quando o produto fabricado era a lasanha.

As principais observações foram:

- Controle de delta das zonas do secador apresentando leitura incorreta.
- Falha de anotações no Diário de Bordo na ocorrência de anomalias pelos encarregados de fabricação e embalagem.
- Lasanha com formato fora de padrão (maior ondulação).
- Espaguete caneeado nas caixas de armazenamento pulmão após fabricação.

Com os problemas listados, algumas ações rápidas foram realizadas para minimizar o problema. Estas ações, que totalizaram 25, constam no plano de ação rápido, e foram realizadas no máximo em uma semana. As principais ações foram:

- Controlar estoque pulmão ou embalar antes de 15h o espaguete fabricado após *set up* da lasanha, devido à diferença de velocidade de produção.
- Retreinar os encarregados de fabricação no cumprimento das anotações das anomalias no Diário de Bordo.
- Substituição das pastilhas novas pelas antigas para padronizar o formato da lasanha.
- Confecção de anel do garfo de arrumação das canas para minimizar a elevada quantidade de lasanha deformadas/empenadas.

A Tabela 3.1 abaixo mostra a tabela do plano de ação rápido, conhecido na empresa em estudo como ver e agir.

VER E AGIR								
Item	Data	Problema	Causa	Ação	Responsável	Data		Observações
						P	R	

Tabela 3.1. Tabela do Plano de Ação Rápido
Fonte: Programa MASP (2007)

- Fase 3: Análise

Para desenvolver uma análise, as ferramentas utilizadas foram a Tempestade de Idéias, Diagrama de Causa e Efeito, Teste de Hipótese e Teste de Consistência.

Como o grupo focou dois problemas, reprocesso de espaguete no secador e de lasanha na embalagem, duas Tempestades de Idéias foram realizadas separadamente com a presença do líder do projeto, dos supervisores, encarregados e operadores da secadora e da embalagem.

O formulário utilizado para realizar o brainstorming pode ser visto na Tabela 3.2.

Após a Tempestade de idéias e o filtro das causas não significantes, o balanço foi de 71 causas. Das quais, duas foi selecionadas como primária. São elas:

- Causa primária do reprocesso de lasanha na embalagem: lasanha quebrada
- Causa primária do reprocesso de massa canéada no espaguete: umidade do secador abaixo do padrão.

A aluna ficou responsável pela realização do *brainstorming* juntamente com os operadores, supervisores e encarregados do processo.

BRAINSTORMING		
Problema Focado: _____		
Nº	Relação de causas que podem estar provocando o problema	Causas Primárias

Tabela 3.2. Formulário para Brainstorming
Fonte: Programa MASP (2007)

Através do Método dos Porquês algumas causas fundamentais foram encontradas e em seguida foram desenvolvidas estratégias de bloqueio. São elas:

Reprocesso de lasanha na embalagem

- Causas Fundamentais
 - Falta de rotina de manutenção do sistema de corte da lasanha.
 - Tabela de parâmetros de secagem inadequada para fabricação de lasanha
 - Falta de padrão para embalagem de lasanha

Reprocesso de espaguete cançado no secador

- Causas Fundamentais
 - Falta de rotina de manutenção do sistema de controle dos parâmetros de secagem.
 - Tabela de parâmetros de secagem inadequada.
 - Fabricação de espaguete seguido de lasanha.

A Tabela 3.3 abaixo é o modelo utilizado pelos grupos do Programa MASP da empresa em estudo para realizar o Método dos Porquês.

ESTUDO DOS POR QUÊS																			
Causa Primária: _____																			
1º Por Quê	S	N	2º Por Quê	S	N	3º Por Quê	S	N	4º Por Quê	S	N	5º Por Quê	S	N	6º Por Quê	S	N	Causa Fundamental	

Tabela 3.3. Tabela de Estudo dos Porquês
Fonte: Programa MASP (2007)

Em seguida, os testes de hipóteses foram executados para verificar se realmente a causa trata-se de uma afirmação ou uma conjectura. Como foram dois os problemas focados, a princípio foram realizados cinco testes para o reprocesso da lasanha e estes julgaram que apenas uma causa era suposição. Já em relação ao reprocesso de espaguete, das oito hipóteses cinco foram classificadas como não causas.

Porém, não é necessário apenas o teste de hipóteses, pois solucionar determinadas causas pode não ser relevante para a empresa.

A decisão de solucionar ou não determinadas causas é imposta com base na existencia de reincidência do problema, ação sobre as causas ou o efeito, possibilidade de resultar em efeitos colaterais, o tempo e o custo da implantação da solução. Como pode ser observado na Tabela 3.4 abaixo.

TESTE DE CONSISTÊNCIA					
Causa Fundamental: _____					
Contramedida Proposta	Há garantia contra a reincidência?	A ação é sobre o efeito ou sobre a causa?	Haverá efeito colateral?	A implantação é rápida ou lenta?	Custos de Implantação

Tabela 3.4. Tabela do Teste da Consistência
Fonte: Programa MASP (2007)

- Fase 4: Plano de Ação

Após todas estas análises, os cronogramas com as ações estratégicas para solucionar o problema foram elaborados com base na ferramenta 3W1H (o que, quem, quando e como).

3.4.2 2ª Etapa: Execução

Este item apresenta a execução do plano de ação.

- Fase 5: Execução do Plano

As causas fundamentais consistentes foram solucionadas no plano de ação através de um cronograma que detalha as ações planejadas.

3.4.3 3ª Etapa: Verificação

Este item apresenta a fase de verificação.

- Fase 6: Verificação

Nesta etapa, a execução é acompanhada através de um gráfico sequencial.

Algumas melhorias realizadas foram:

- Maior controle do delta entre o controlador e os termômetros, através da substituição do instrumento de controle do delta com transmissor mais preciso.
- Implantação de uma rotina de calibração dos instrumentos de controladores e termômetros.
- Ajuste das astes das sondas do secador.
- Vedação do túnel de secagem.
- Demarcação e pintura do layout.
- Disponibilização de escadas e iluminação adequada na área de controle da temperatura e umidade.
- Redução de alguns postos de trabalho no layout da embalagem de lasanha
- Estudo do layout da embalagem de lasanha

Conseqüentemente, os resultados alcançados pelo projeto apresentou uma redução significativa de 50% do reprocesso na linha em estudo. Isso resultou em um ganho real de R\$ 29.399,70.

3.4.4 4ª Etapa: Ação

- Fase 7: Padronização

Para eliminar definitivamente a causa do problema, algumas atividades foram padronizadas e os envolvidos dos diversos turnos foram treinados.

Após observações do método adotado e conversas com os diversos turnos, quatro procedimentos operacionais padrão foram revisados e dois foram elaborados. Como exemplo: o padrão de pressão de rosca, parâmetros de secagem do espaguete e da lasanha e padrão de abastecimento e pesagem da lasanha.

Além disso, um registro de controle foi criado, dois foram revisados, quatro padrões técnicos de manutenção foram desenvolvidos e sete lições ponto a ponto foram elaboradas para treinar os envolvidos. No total de 321 colaboradores treinados pela autora.

E para garantir que os padrões estabelecidos são cumpridos, auditorias na área são realizadas com frequência.

- Fase 8: Conclusão

Como todos os problemas que resultam no reprocesso de massas não foram solucionadas, devido ao espaço de tempo limitado, como o reprocesso de espaguete na embalagem, um planejamento estratégico para resolução foi elaborado e apresentado para o gestor.

Nesta fase, o grupo refletiu sobre tudo que passou durante o projeto, como as ferramentas utilizadas, atuação dos setores, o envolvimento com as pessoas, cumprimento de prazo e as dificuldades encontradas. E chegamos as seguintes conclusões:

- Aprofundamento da técnica de solução de problemas.
- Maior conhecimento do processo.
- Maior envolvimento dos colaboradores.
- Maior credibilidade e reconhecimento.

Análise do Processo de implantação do Programa MASP: pontos relevantes, vantagens e dificuldades encontradas na utilização do método.

O Programa MASP na empresa em estudo encontra-se no 4ª ciclo e mesmo em fase de concretização gerou ganhos para empresa tanto financeiro como na capacitação dos colaboradores. Durante este período de implantação, foram desenvolvidos 55 projetos e os ganhos financeiros obtidos ultrapassaram os R\$ 1.300.000,0.

Alguns pontos importantes e vantagens que valem ser salientados são:

- A metodologia adotada no Programa deixa claro a necessidade de seguir fielmente todas as etapas, mesmo que algumas destas sejam consideradas menos importantes para o processo.
- O método apresenta a possibilidade de retorno durante as etapas se os resultados forem negativos.
- A ligação direta do método com a filosofia da Qualidade inserida na cultura organizacional, com o objetivo de desenvolver metodologias que auxiliem na solução de problemas. Essa influencia pode ser observada claramente no passo a passo sistemático, na documentação necessária dos resultados e na visão de melhoria contínua.
- Maior envolvimento dos setores da empresa no Programa MASP. Uma vez que os projetos são desenvolvidos por diversas áreas como indústria, recursos humanos, comercial, logística e serviço social.
- Maior capacitação pessoal. Devido à realização de treinamentos na metodologia e nas ferramentas utilizadas, reuniões mensais e o acompanhamento de um consultor externo.
- Aumento da confiabilidade do processo, o qual irá produzir produtos de alta qualidade e maior aceitação do mercado, conseqüentemente a custos baixos e gerando lucro para empresa.
- Maior probabilidade de alcançar metas desafiadoras.
- Incentivo e valorização do trabalho em equipe, conseqüentemente, maior interação entre os colaboradores e a empresa.

Porém por ser um programa em fase de implantação na empresa, algumas dificuldades foram observadas. São elas:

- A falta de um sistema de indicadores limita a possibilidade de utilizar o MASP, assim como as outras metodologias, para solucionar problemas existentes na empresa.
- Falta de dedicação semanal de alguns líderes aos seus projetos, devido as atividades de rotina e os vários imprevistos durante o dia a dia.
- O entendimento de alguns líderes em relação à utilização de certas ferramentas é não satisfatório, o que ocasiona em uma má análise do problema para encontrar as possíveis causas fundamentais. Sendo esta uma etapa crítica, pois uma vez utilizadas as ferramentas de forma correta e encontrado as possíveis causas fundamentais, o plano de ação é elaborado com foco no problema, gerando grandes chances de se resolvido.

3.5 Sugestões de Melhorias

O desenvolvimento deste trabalho e a participação no projeto apresentado no *case* de sucesso permitiram adquirir conhecimentos para ter a capacidade de realizar análises tanto na gestão do Programa MASP na empresa em estudo como também nas etapas e ferramentas utilizadas. E assim, propor algumas melhorias, as quais podem ser vistas abaixo:

- Implantação de um sistema de indicadores

A falta de indicadores ou a não confiabilidade de seus valores, devido a falha no controle, limita a possibilidade de utilizar o MASP e outras metodologias para solucionar problemas existentes na empresa.

Esse obstáculo seria ultrapassado com a implantação de um sistema de indicadores.

O qual poderia ocorrer, resumidamente, da seguinte forma:

- Conhecer os objetivos estratégicos da empresa.
- Identificar os objetivos estratégicos do setor.
- Estabelecer os indicadores operacionais. Nesta etapa deve-se esclarecer o tipo de variável, a periodicidade de medição, os responsáveis pelos dados, a origem dos dados a forma de apresentação dos resultados e o modo de calcular o indicador.

- Estabelecer os indicadores estratégicos.
 - Realizar avaliações periódicas e eventuais ajustes em reuniões mensais.
- Criação de um Banco de Projetos

Para que os grupos não atrasem o início dos projetos por falta de decisão de qual problema atacar, a existência de um Banco de Projetos, coordenado pelo Grupo de Melhorias da empresa, irá agilizar a partida.

Este Banco de Projetos estaria diretamente ligado ao sistema de indicadores proposto acima, para maior conhecimento do indicador com resultados mais críticos. E assim, estes seriam inseridos no banco, como problemas a serem solucionados, com seus respectivos resultados.

Além dos resultados, informações como grau de dificuldades para eliminar os problemas e seus custos são de grande importância para priorizá-los.

A Tabela 3.5 abaixo pode ser utilizada para o Banco de Projetos sugerido.

- Fase 2: Observação (Case de Sucesso) – Focar apenas um problema

Com o intuito de alcançar a meta logo no primeiro giro do Ciclo PDCA, as equipes inseridas no Programa MASP, focam mais de um problema.

Como foi visto na revisão bibliográfica, deve-se priorizar apenas um problema. Caso este não seja resolvido ao longo do projeto, e isso seja observado na fase de verificação, é necessário retornar para a fase de identificação do problema.

BANCO DE PROJETOS						
SETOR: _____						
PRIORIDADE: Alta  / Baixa  / Moderada 						
Problema	Indicador	Meta do Indicador	Resultado do Indicador	Grau de Dificuldade	Custo	Prioridade

Tabela 3.5. Tabela do Banco de Dados
Fonte: Autora (2008)

- Fase 3: Análise (Case de Sucesso) - Utilizar o Diagrama de Causa e Efeito

O Programa MASP, na fase de análise emprega o Método dos Porquês. Porém, a ferramenta de Diagrama de Causa e Efeito é considerada mais completa, pois permite fácil visualização dos elementos mais prováveis como causa, que são os 6 Ms (Mão de Obra, Método, Medição, Meio Ambiente, Máquina e Materiais) e utiliza o Método dos Porquês como complemento para identificar as causas raízes dos diversos problemas existentes no processo.

- Realizar o *Brainstorming* e o Diagrama de Causa e Efeito paralelamente.

No cronograma proposto para acompanhamento do projeto, são reservadas duas semanas para conclusão do *Brainstorming* e duas semanas para o Diagrama de Causa e Efeito.

Porém, para melhor aproveitamento, as duas ferramentas poderiam ser usadas da seguinte forma:

- Nas duas primeiras semanas, realizar um *brainstorming* para três Ms, como Mão de Obra, Meio Ambiente e Método. Em seguida colocar as causas no diagrama e fazer o Método dos Porquês.

- Nas duas semanas restantes, realizar outro *Brainstorming* para os outros Ms, Máquina, Material e Medição. Em seguida colocar as causas no diagrama e fazer o Método dos Porquês.

Dessa forma, os participantes, durante a Tempestade de Idéias, são obrigados a pensar em causas relacionadas a todas em todos os Ms, e não focar por exemplo em máquina e mão de obra como sempre acontece. E assim, a análise torna-se mais coerente.

- Premiação compatível com o ganho alcançado pelo projeto.

Segundo Chiavenato (*apud* Sousa, *et all*, 2008), a Teoria da Administração Científica, desenvolvida por Frederick Taylor, objetivava eliminar os desperdícios e reduzir os custos através de incentivos salariais e prêmios de produção, uma vez que considerava que a única forma de motivar o ser humano (homem econômico) era a remuneração.

No Programa MASP, os integrantes da equipe que melhor desenvolverem o projeto recebem o reconhecimento de todos os envolvidos no Programa e são recompensados com prêmios. Porém, como Taylor já afirmava, a remuneração proporciona motivação e entusiasmo. Logo, maiores investimentos no reconhecimento dos participantes, como um percentual dos ganhos obtidos pelo projeto, aumentaria a participação dos colaboradores, incentivaria o Programa e geraria ganhos para a empresa.

3.6 Conclusão

O presente capítulo apresentou uma rápida descrição da empresa em estudo e seu processo de produção de massas. Bem como a implantação do Método de Análise e Solução de Problemas e sua aplicação pelo aluno em um dos problemas na empresa, alcançando bons resultados.

Além disso, foi desenvolvida uma análise da implantação e aplicação do método, listados os pontos relevantes, as vantagens e dificuldades. Em seguida, melhorias foram sugeridas.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo apresenta as conclusões em relação ao desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso e as recomendações para trabalhos futuros atinentes ao tema aplicado.

4.1. Conclusões

Com as rápidas mudanças ocorridas no mundo moderno, surgem as ameaças à sobrevivência das organizações. Logo, há uma busca incessante pela aquisição de características que garantem vantagens competitivas como a qualidade superior do produto, técnicas de produção com baixo custo e funcionários capacitados.

O desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso permitiu verificar a importância das melhorias contínuas em processos, pois estas possibilitam o alcance das características que garantem vantagens em relação aos concorrentes.

A partir deste trabalho, foi possível conhecer e analisar as etapas de um dos métodos de melhoria contínua, o Método de Análise e Solução de Problemas, sua aplicação e sucesso em uma linha de produção de massas e utilizar na prática as ferramentas da qualidade, as quais as teorias foram adquiridas no ambiente acadêmico.

Além disso, foi observado que a metodologia proposta apresenta uma base conceitual simples, embora necessite de um tempo para absorção das etapas para sua implantação. E os resultados gerados após sua implantação são surpreendentes, como: ganhos financeiros, colaboradores mais integrados e capacitados, maior envolvimento funcionário-empresa, processos mais confiáveis e produtos qualificados.

A possibilidade de conhecer e analisar a metodologia apresentada permitiu a aluna propor algumas melhorias tanto da gestão quanto da implantação das etapas, com o intuito de contribuir para a melhoria contínua do método abordado.

4.2. Recomendações

As recomendações para continuidade do trabalho concernentes ao tema apresentado são:

- Proposta de um modelo de Gestão do Conhecimento em programas de melhoria contínua do processo.

- Utilização de métodos de apoio à decisão multicritério para priorização de problemas do Banco de Projetos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. **Legislação de Boas Práticas de Fabricação.** Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bpf.htm>>. Acesso em: 20/05/2008.

CAMPO V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).** 6.ed. Rio de Janeiro: Bloch Ed., 1992. ISBN 85-85447-08-7

CAMPOS V. F. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho Dia – a – Dia.** 8.ed. Belo Horizonte: Ed. INDG, 2004.

CAMPOS W. **Evolução da Qualidade.** Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/evolucao_da_qualidade/11538/>. Acessado em: 04/04/2008.

FERREIRA A. B. H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** 3.ed. Editora Positivo, 2004

FRANZ L. A. S. (et all). **Implantação de um sistema de indicadores de desempenho baseado nos conceitos do Balanced Scorecard.** XXIV ENEGEP, 2004, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Disponível em: <http://www.safetywork.org/franz/downloads/pe07_franz_04nov.pdf>. Acesso em: 31/5/2008.

GIL A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa social.** São Paulo: Ed. Atlas, 1999.

JUSE: **Japanese Union of Scientist and Engineers:** Disponível em: <<http://www.juse.or.jp/e/>>. Acesso em: 01/06/2008.

KUME H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade.** São Paulo: Ed. Gente, 1993.

LAFIS Consultoria, Análises Sensorial e de Empresas. Disponível em: <<http://www.lafis.com.br/lafis/portugues/Indices%20Setoriais/X055109P.HTM>> Acessado em: 22/01/2008.

LUCCI E. A. **A Educação no Contexto da Globalização**. Disponível em: <<http://www.hottopos.com/mirandum/globali.htm#1>>. Acessado em: 28/03/2008.

PALADINI E. P. **Gestão da Qualidade: teoria e prática**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2004. ISBN 85-224-3673-8

PERNAMBUCO. Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Engenharia de Produção. **Manual do Estudante para Elaboração e Apresentação do Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia de Produção**. Recife, 2003.

SLACK N. **Administração da Produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002. ISBN 85-224-3250-3

SLACK N. **Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais**. São Paulo: Atlas, 2002. ISBN 85-224-3260-0

SOUSA A. R. **A Teoria Clássica da Administração**. Disponível em: <<http://palavrassussurradas.net/?p=11>>. Acesso em: 31/05/2008.

TOLEDO J. C. **Introdução ao CEP- Controle Estatístico de Processo**. Disponível em: <<http://www.gepeq.dep.ufscar.br/arquivos/CEP-ApostilaIntroducaoCEP2006.pdf>>. Acesso em: 26/05/2008.

WERKEMA M.C.C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: QFCO, 1995. ISBN 85-85447-15-X