

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE ENSINO CONTINUADO EM ENGENHARIA – PECE

532

LUIZ REINALDO NODA

Produtividade em linha envasadora de potes de vidros

São Paulo
2006

LUIZ REINALDO NODA

Produtividade em linha envasadora de potes de vidros

Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção do certificado de especialista em Engenharia e Gestão de Processos de Manufaturas e Serviços

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Francisco Martha de Souza

536

São Paulo
2006

RESUMO

NODA, L. R. **Produtividade em linha envasadora de potes de vidros.** 2006. 122 f. Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção do certificado de especialista em Engenharia e Gestão de Processos de Manufaturas e Serviços. São Paulo, 2006

Em mercados altamente competitivos, a produtividade poderá ser determinante para o sucesso ou fracasso das empresas. Para alcançar uma melhor produtividade, ou seja, produzir mais com menos, existem diversas ferramentas que podem ser empregadas.

Para aumentar a produtividade em uma linha envasadora de potes de vidros, focou-se o aumento da sua capacidade produtiva. Para tanto, utilizou-se como base o fortalecimento da operação, o fortalecimento da manutenção, através da implementação de um plano de manutenção preventiva, a revisão do projeto, promovendo-se alterações significativas no mesmo e a implementação da filosofia Kaizen.

Para o fortalecimento operacional e para o fortalecimento da manutenção, utilizou-se como principais ferramentas a padronização, controles operacionais e treinamentos. A realização dos eventos Kaizen também é uma ferramenta de grande utilidade, e neste caso teve significativa contribuição para a consolidação dos resultados.

Aumentando-se a produtividade, pode-se ter como resultados o aumento do volume produzido ou a redução dos custos operacionais por exemplo. Para ambos os casos, a empresa passa a ser mais competitiva uma vez que a área industrial passa a fornecer mais opções para as áreas de “marketing” e vendas que poderão traçar novas estratégias para o mercado, sejam elas em função dos volumes ou dos custos inferiores.

Como resultados obtidos por este trabalho, pode-se citar além do aumento da eficiência, uma melhoria na motivação operacional, redução dos acidentes de trabalho e a redução nos índices de reclamações, redução das perdas do processo e uma redução nos custos diretos.

ABSTRACT

NODA, L. R. **Glass package filling line productivity.** 2006. 122 f. Monograph presented to Escola Politécnica da Universidade de São Paulo in order to get the certificate as a specialist in Engineering and Operation Management of Manufacturing and Services, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

Within a competitive market, productivity can be determinant for the success or lack of success of companies. To reach a better productivity, that is, to produce more using less, there are several tools that can be used.

To increase productivity at a glass package filling line, it was focused on the efficient improvement that would increase its capacity of production. To do this, as a basis, it was worked on the operational strengthening, maintenance strengthening, through the preventive maintenance plan, project review, introducing significant changes on it and the Kaizen philosophy implementation.

To the operational and maintenance strengthening, it was used as main tools the standardisation, operational controls and training. The Kaizen events realisation is also a tool with a large utility and in this case it had a big contribution to the results consolidation.

As a result of increasing productivity we can have the increasing of the amount produced or a decreasing at the operational costs for example. In both situations, the company becomes more competitive since the industrial area will provide more options to the marketing and selling department that will lead new strategies to the market, regardless whether they are due to the amount produced or to the lowering of costs.

As results obtained on this effort, besides the increase in efficient, it is possible to say that operational motivation increased, while the labour accidents, customers complaining, process losses and operational costs were reduced.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Ciclo SDCA utilizado para a manutenção dos resultados	18
Figura 2: Ciclos de manutenção e melhoria	19
Figura 3: Análise da eficácia e ineficácia no comportamento do líder	25
Figura 4: Modelo de Liderança Situacional	28
Figura 5: Organograma da Empresa	56
Figura 6: Fluxograma geral da fabricação de maioneses	59
Figura 7: Fluxograma da fabricação de maioneses	60
Figura 8: Diagrama de blocos da linha de vidros (500 g)	62
Figura 9: Diagrama de blocos com a representação da eficiência	63
Figura 10: “Lay-out” em janeiro de 2004	67
Figura 11: Estratificação das paradas – janeiro de 2004	72
Figura 12: Cronograma macro das ações	74
Figura 13: Cronograma – Implementação dos controles operacionais	76
Figura 14: Cronograma das ações para o fortalecimento da operação	77
Figura 15: Distribuição das horas de manutenção Jan – 2004	79
Figura 16: Cronograma de implementação das ações para o fortalecimento da manutenção	80
Figura 17: Distribuição das horas de manutenção Dez – 2005	81
Figura 18: Ações que necessitavam de investimentos	82
Figura 19: Novo “lay-out” da linha de vidros	85
Figura 20: Cronograma de implementação dos projetos	86

Figura 21: Evolução da produção em função da eficiência	87
Figura 22: Cronograma dos eventos Kaizen	89
Figura 23: Comparativo Jan 2004 x Dez 2004	97
Figura 24: Comparativo Jan 2004 x Dez 2005	97
Figura 25: Evolução horas trabalhadas x horas paradas	99
Figura 26: Evolução da Eficiência	100
Figura 27: Evolução dos volumes produzidos	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Escala de Maturidade	27
Tabela 2: Fórmulas dos Tipos mais comuns de Gráficos de Controle para Variáveis	50
Tabela 3: Fórmulas dos Tipos de Gráficos de Controle para Atributos	52
Tabela 4: Capacidades dos equipamentos da linha de vidros	61
Tabela 5: Eficiência dos equipamentos	63
Tabela 6: Análise de Swot	65
Tabela 7: Percentual de utilização	65
Tabela 8: Quadro de funcionários	70
Tabela 9: Escolaridade dos colaboradores	71
Tabela 10: Motivos das paradas – janeiro de 2004	73
Tabela 11: Detalhamento das paradas operacionais	73
Tabela 12: Evolução do grau de escolaridade	78
Tabela 13: Estratificação das paradas	82
Tabela 14: Custos dos projetos	86
Tabela 15: Evolução do volume em função da eficiência	87
Tabela 16: Resultados Kaizen – Encaixotadoras	90
Tabela 17: Resultados Kaizen – Enchedora / Tampadora	90
Tabela 18: Plano de ação principal	93
Tabela 19: Tabela 3 gerações	95
Tabela 20: Evolução das paradas	98
Tabela 21: Distribuição das paradas operacionais	99

SUMÁRIO

Capítulo 1: Introdução	12
1.1 Considerações iniciais	12
1.2 Objetivo	12
1.3 Escopo do trabalho	13
Capítulo 2: Conceitos Teóricos	14
2.1 Produtividade:	14
2.2 Padronização, Treinamento, Liderança e Equipe:	16
2.2.1 Introdução	16
2.2.2 Padronização e Treinamento	17
2.2.3 O papel da padronização no gerenciamento	17
2.2.4 Treinamento da força de trabalho	20
2.2.5 Utilização do padrão para educação e treinamento	21
2.2.6 Gerenciamento das pessoas nos processos de padronização e de desenvolvimento de habilidades	23
2.2.7 O Estilo Indicado de Liderança	24
2.2.8 Liderança Aplicada a Padronização	26
2.2.9 Participação Operacional	30
2.3 Manutenção	31
2.3.1 Histórico da Manutenção	31

2.3.2 Evolução da Manutenção	32
2.3.3 Importância da Manutenção	34
2.3.4 Definições de Manutenção	36
2.3.5 Formas de Manutenção	37
2.3.5.1 Manutenção Corretiva	37
2.3.5.2 Manutenção Preventiva	38
2.3.5.3 Manutenção Preditiva	38
2.4 Kaizen	39
2.4.1 Kaizen como Solução para Problemas	40
2.4.2 A Prática do Kaizen	41
2.4.2.1 Kaizen Orientado para a Administração	41
2.4.2.2 Kaizen Orientado para o Grupo	41
2.4.2.3 Kaizen Orientado para a Pessoa	42
2.4.3 Sistemas de Sugestões	43
2.5 MASP - Método para Análise e Solução de Problemas	44
2.5.1 Fases do MASP	45
2.6 CEP - Controle Estatístico do Processo	45
2.6.1 Definição de processo	46
2.6.2 Ferramentas do Controle Estatístico do Processo	47
2.6.3 Gráficos de Controle	48
Capítulo 3: Desenvolvimento	53
3.1 A Indústria	53

3.1.1 ABC Foods	53
3.1.2 A ABC Foods no Brasil	54
3.1.3 Principais Produtos	55
3.1.3.1 Consumidor Final	55
3.1.3.2 Agribusiness	55
3.1.3.3 Nutrição Animal	55
3.1.3.4 Panificação, Confeitarias, Food Service e Indústrias	55
3.1.4 Organograma:	56
3.2 O Produto – Maionese	56
3.2.1 Unidade de Caldas Novas - GO	56
3.2.2 O produto Maionese	57
3.3 O Processo	57
3.3.1 A fabricação da Maionese	57
3.3.2 Fluxograma do Processo	59
3.3.2.1 Fluxograma Geral do Processo	59
3.3.2.2 Fluxograma da Fabricação da Maionese	60
3.3.3 Linha de Envase de Potes de Vidros	60
3.3.3.1 O processo de envase	60
3.3.3.2 Capacidade dos Equipamentos	61
3.4 Participação da linha de vidros no negócio maionese	64
3.5 Os equipamentos	66
3.5.1 Despaletizadora	68

3.5.2 Enchedora / Tampadora / Esteira de alimentação/ Esteira pulmão	68
3.5.3 Rotuladora	69
3.5.4 Encaixotadoras e esteira de alimentação das encaixotadoras	69
3.6 A equipe	70
3.7 O ponto de partida	72
3.8 Estratégia para alcançar 85% de eficiência	74
3.9 Controles Operacionais	74
3.10 Fortalecimento da Operação	76
3.11 Fortalecimento da manutenção	79
3.12 Elaboração e execução de projetos	81
3.12.1 Transportador entre enchedora e rotuladora	82
3.12.2 Transportador de alimentação das encaixotadoras	83
3.12.3 Transportador entre a despaletizadora e enchedora	83
3.12.4 Paletizador	84
3.13 Projetos Kaizen	88
Capítulo 4 Resultados	92
Capítulo 5 Conclusão	102
Capítulo 6 Sugestão para trabalhos futuros	103
Capítulo 7 Referências Bibliográficas	104
Apêndices	107

Capítulo 1: Introdução

1.1 Considerações iniciais

O trabalho a seguir refere-se ao aumento da produtividade de uma linha de envase de maioneses da empresa ABC Foods.

O esforços para aumentar a produtividade desta linha iniciaram em setembro de 2003 porém para este trabalho consideraremos o período compreendido entre janeiro de 2004 e dezembro de 2005.

Esta linha de produção fabrica os produtos em dois formatos, 250 gramas e 500 gramas em embalagens de vidro sendo cada caixa deste produto composta por 12 unidades.

Em Janeiro de 2004, a produção diária desta linha era em torno de 12.000 caixas/dia quando a sua capacidade nominal era de 36.000 caixas/dia. A deficiência de produtividade desta linha afetava as decisões estratégicas de vendas e marketing uma vez que o volume produzido por esta linha não era suficiente para suportar tais decisões.

Como principais causas para a baixa produtividade tinham-se: Deficiência operacional, sendo que alguns operadores eram analfabetos, fato este que dificultava a assimilação dos treinamentos operacionais, erros de projeto na construção das linhas transportadoras, falta de integração entre os equipamentos que compunham a linha, ausência de plano de manutenção preventiva, outros.

A linha era composta por cinco máquinas sendo elas, uma despaletizadora, uma envasadora, uma tampadora, uma rotuladora e duas encaixotadoras. A paletização é realizada manualmente através de dois colaboradores.

Para a operação da linha, utilizava-se no total dez pessoas sendo eles: um operador na despaletizadora, um operador para as máquinas envasadora e tampadora, um operador na rotuladora, um operador para as duas encaixotadoras, um ajudante na inspeção visual das embalagens, um ajudante na alimentação das embalagens (tampas, caixas e rótulos) e dois ajudantes na paletização, um ajudante de produção nas esteiras de alimentação e um empilhador na alimentação de potes. A linha operava em três turnos totalizando trinta pessoas no total.

Considerando que o quadro total desta fábrica é de 120 pessoas, esta linha utiliza 25% do quadro.

1.2 Objetivo

Como objetivo deste trabalho, pretende-se elevar a eficiência desta linha de produção de 50%, que era a eficiência em janeiro de 2004, para 85% até dezembro de 2005.

1.3 Escopo do trabalho

Para aumentar a produtividade desta linha serão utilizados os conceitos de produção enxuta, manutenção preventiva, padronização das operações, fortalecimento da equipe operacional, fortalecimento da equipe de manutenção e outros. Além disso, será realizada uma revisão do projeto das linhas transportadoras.

Além dos itens citados acima, pretende-se ainda aplicar a metodologia Kaizen em determinados equipamentos e serão implementados os controles de produção. (CEP, registros de controles de qualidade, registros de perdas, registro de eficiência da linha, outros.).

Capítulo 2: Introdução

2.1 Produtividade:

Os mercados de quase todos os segmentos econômicos no Brasil têm algumas características em comum. Entre elas podemos citar: competição acirrada, globalização de seus concorrentes e de sua cadeia de suprimentos, as margens pressionadas para baixo, os prazos de entrega cada vez menores demandados pelos clientes e a qualidade dos produtos e serviços sendo um pré-requisito fundamental para a existência da empresa - não existe espaço no mercado para empresas que não têm qualidade.

A forma como as empresas entendem e reagem às características deste mercado determina o posicionamento estratégico. Ele pode ser focado na prática de baixos preços, na qualidade dos produtos/serviços ou em diferenciais criados pela habilidade em algumas etapas dos processos produtivos. Em função da capacidade em otimizar este posicionamento estratégico e estabelecer vantagens competitivas sobre os concorrentes, pode-se prever qual será o futuro das empresas: desaparecer, sobreviver, crescer ou tornar-se a líder em seu segmento de atuação.

Toda empresa tem seu processo produtivo (burocrático e físico) que obedece a uma lógica, onde são consumidos recursos e estes são transformados através dos processos produtivos em produtos/serviços.

A principal forma de avaliar o desempenho destes processos é através de uma análise da relação entre o volume produzido e os recursos necessários a esta produção. Chama-se esta relação de produtividade. Conceitualmente, Produtividade significa capacidade de produzir. Em outras palavras, Produtividade é obter a melhor relação entre volume produzido e recursos consumidos. Portanto, a Produtividade poderia ser representada por:

$$\text{Produtividade} = (A) / (B),$$

Onde (A) representa o volume produzido e (B) os respectivos recursos consumidos. Para aumentar a Produtividade deve-se então buscar o aumento do volume de produção (A) utilizando a menor quantidade de recursos (B).

O mercado onde estão inseridas as empresas está e sempre esteve sendo submetido à pressões de clientes, fornecedores, concorrentes e governo. Isto direciona o foco da gestão das empresas para conseguir colocar no mercado produtos/serviços de qualidade, a um preço competitivo e em quantidades que atendam a demanda. Desta forma, um dos objetivos deve ser otimizar o uso de recursos e aumentar a lucratividade.

Os recursos podem ser: pessoas, equipamentos, materiais, energia, água etc. e caberá principalmente aos gestores otimizar a sua utilização. Caso os gestores não saibam como conseguir a melhor utilização dos recursos disponíveis, eles poderão estar contribuindo para o agravamento de um problema da empresa e/ou fazendo com que haja um distanciamento da empresa em relação aos seus objetivos.

Para melhor otimizar os ganhos obtidos com a produtividade, conhecer as características do produto, processo, demanda, recursos etc. torna-se importante, uma vez que este conhecimento auxiliará na definição das estratégias para que os resultados desejados sejam alcançados.

Portanto, é preciso conhecer profundamente o negócio, os processos e os recursos. Com isso pode-se identificar os problemas, suas causas e tomar decisões para sua eliminação e evitar que os mesmos ocorram novamente. Este conhecimento permite direcionar as ações para o aumento da lucratividade da empresa.

Tendo definido a estratégia a ser adotada, escolhe-se as ferramentas aplicáveis para obter melhoria da Produtividade.

Agora a pergunta é como conhecer o negócio, os processos e os recursos, identificar problemas e tomar decisões visando o aumento da lucratividade da empresa?

A resposta é desenvolver um sistema de gestão de processos que contemple toda a empresa. O desenvolvimento de sistemas de gestão de processo devem conter, de forma clara as metas e objetivos da empresa e os desdobramentos para cada processo realizado. Este sistema deve ser desenvolvido juntamente com um trabalho de racionalização de atividades e documentação dos processos.

Com os processos definidos, deve-se estabelecer formas de acompanhar a execução destas tarefas. Identificar as necessidades de treinamento de sua equipe. Identificar habilidades específicas para execuções de atividades.

Sobre os equipamentos é preciso saber que máquinas e ferramentas existem, qual sua capacidade, elaborar planos de manutenção preventiva, documentar a forma correta de utilização.

Para os materiais, devemos identificar e eliminar desperdícios. Estabelecer corretamente as quantidades necessárias, evitando sobras ou faltas.

Todos os recursos citados - pessoal, equipamentos e materiais - custam dinheiro para a empresa. Por isso precisa-se utilizá-los da melhor forma possível para produzir mais e a um custo menor.

O conceito utilizado como referência para desenvolvimento de sistemas de gestão de processos contempla as etapas de Planejamento, Acompanhamento de Execução, Relatórios de Desempenho.

2.2 Padronização, Treinamento, Liderança e Equipe:

2.2.1 Introdução

Os processos produtivos evoluem sistematicamente, incorporando novas tecnologias, introduzindo novos conceitos e tornam-se desta maneira, na maioria das vezes, mais complexos. Esta evolução está associada a resultados cada vez melhores, que não aceitam erros, exigindo-se a máxima repetibilidade e confiabilidade dos processos.

Para operar estes processos é necessário ter uma mão-de-obra qualificada, com conhecimento profundo das necessidades de qualidade. Segundo JURAN (1990), esse conhecimento provém da permanência extensiva no local de trabalho e das repetidas execuções dos numerosos ciclos de processamento. Tais conhecimentos estão traduzidos nos padrões utilizados na fábrica e são transmitidos aos executantes através do treinamento. Estas duas ferramentas, padronização e treinamento no padrão, têm como objetivo garantir a repetibilidade e confiabilidade do fator mão-de-obra, buscam garantir que os operadores tenham os conhecimentos e as habilidades necessárias para obter os resultados desejados pela organização.

Preparar a força de trabalho pode ser, a princípio, o único meio para obter o diferencial necessário para enfrentar um mundo globalizado, em que as fronteiras comerciais estão bastante reduzidas. Assim como as novas tecnologias transformam os locais de trabalho, os requisitos e as condições dos empregados estão mudando e os trabalhadores devem se adaptar as diferentes condições de trabalho.

As empresas devem encontrar e definir os meios mais adequados para formação de sua força de trabalho, de tal forma que se tornem competitivas e consigam se equiparar aos seus concorrentes em qualquer lugar do mundo. Em prazos mais longos os aspectos que determinam o sucesso de uma empresa estão intimamente relacionados a capacitação de sua mão-de-obra.

É fundamental que as pessoas que trabalham nas operações produtivas tenham em mente a Qualidade requerida em suas operações e saibam e queiram, através do trabalho, colaborar para o atingir a Qualidade desejada pelo cliente. Segundo PALADINI (1994), “a ação da mão-de-obra é fator determinante para a produção da qualidade”, sendo que, cabe a organização fornecer os meios para que os operadores possam executar as suas funções.

Esta idéia pode ser desdobrada nos requisitos para obter qualidade nas organizações:

A qualidade é obtida através de um esforço global e de um comprometimento individual;

- Todos precisam saber o que fazer para atingir os objetivos da organização;
- Todos precisam saber como fazer para atingir os objetivos da empresa, através de suas tarefas individuais;

- Todos precisam ter empenho em suas tarefas e querer executá-las contribuindo para atingir os objetivos da empresa;
- É necessário que a empresa forneça os recursos materiais e informação necessários ao cumprimento da tarefa.

2.2.2 Padronização e Treinamento

Os padrões são meios adequados para disponibilizar o conhecimento tecnológico e transmitir o conhecimento e habilidades aos trabalhadores. Além disso, auxilia a obtenção dos melhores resultados quando as atividades são realizadas por mais de uma pessoa e podem ser utilizados dentro do contexto de gerenciamento dos processos produtivos nos moldes da Qualidade Total.

O processo de treinamento é um processo, essencialmente, de desenvolvimento das habilidades dos trabalhadores e deve ser utilizado para a capacitação dos colaboradores obtendo-se desta forma um diferencial frente a concorrência.

A combinação entre padrões e treinamentos tornam-se ferramentas poderosas para uma melhor produtividade dentro do mercado competitivo em que as empresas atuam.

2.2.3 O papel da padronização no gerenciamento

A padronização é uma ferramenta fundamental no gerenciamento do dia-a-dia. A padronização e a definição das metas padrão determinam a direção a ser dada em cada atividade. A inserção desta ferramenta dentro do ciclo de gerenciamento pode ser observado na Figura 1.

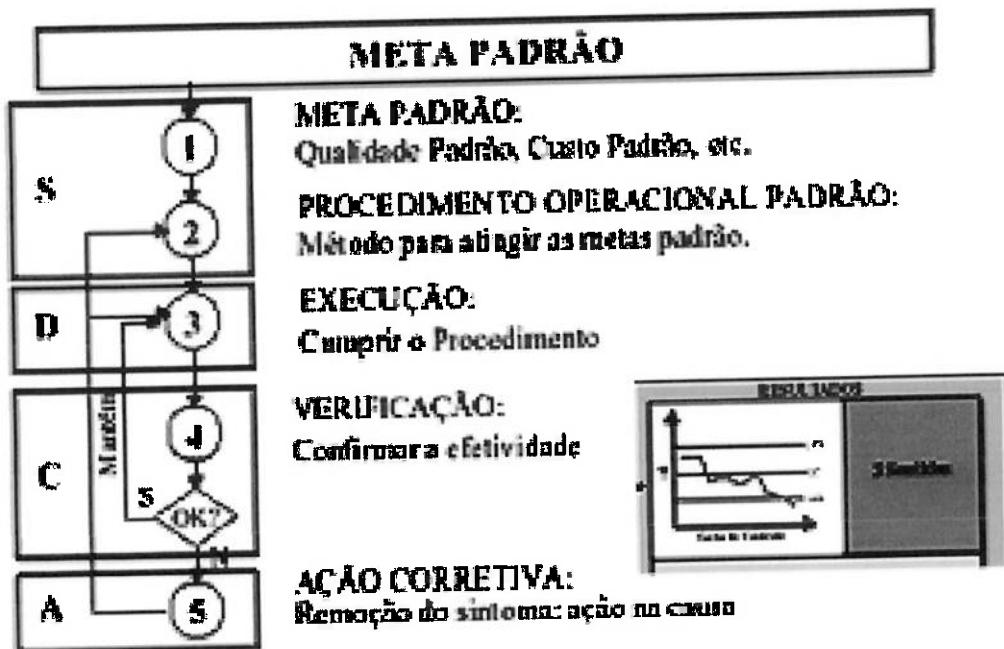


Figura 1: Ciclo SDCA utilizado para a manutenção dos resultados

Fonte: CAMPOS, V.F., 1994

Entender os objetivos da padronização conduz ao melhor entendimento das razões que levam as empresas a implantar um processo padronizado e a entender a necessidade desta ferramenta. A padronização tem como objetivos:

- Garantir a estabilidade do resultado do processo.
- Garantir atualização e acúmulo de conhecimento tecnológico da empresa (know-how).
- Facilitar e promover o treinamento operacional no posto de trabalho (base para a certificação operacional e para a delegação da autoridade).
- Constituir-se na base para a melhoria contínua.
- Clarear a responsabilidade e autoridade dos operadores no posto de trabalho.

As empresas, em sua grande maioria, não são, na sua essência, entidades de caráter social, mas sim negócios que devem conduzir ao lucro. Desta forma, a razão básica para as empresas desenvolverem um sistema de padronização é a busca de melhorias dos resultados, reduzir as variações existentes nos processos, obtendo maior rentabilidade nas suas operações. O papel da padronização é de manter os resultados no dia-a-dia, em patamares conhecidos e estáveis e após cada ciclo de melhoria, quando são obtidos resultados melhores, deseja-se garantir que o processo permanecerá neste novo nível de qualidade. O conceito de melhoria contínua é identificado nos ciclos de manutenção e melhoria, que podem ser observados na Figura 2.

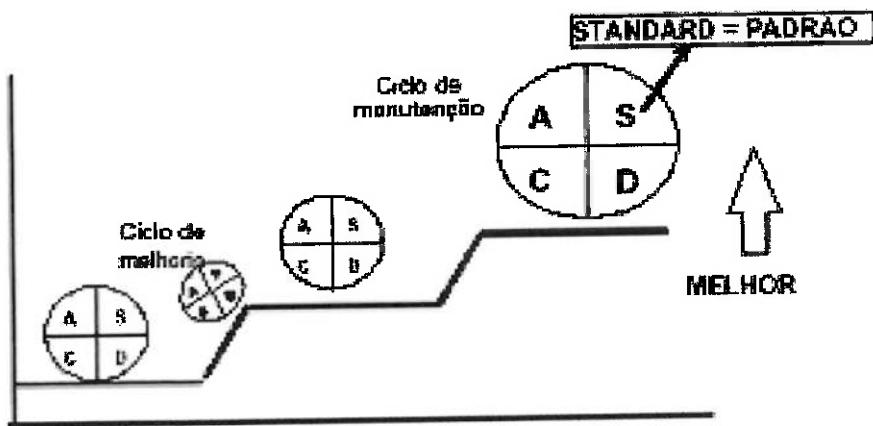


Figura 2: Ciclos de manutenção e melhoria

Fonte: CAMPOS, V. F., 1994

Imagine que cada melhoria como uma enorme pedra que deve ser empurrada até o topo de um morro. Cada avanço que é obtido é considerada uma melhoria e cada momento em que se está parado coloca-se um calço para que a pedra não volte ao ponto inicial. A padronização nos processos de fabricação faz o papel deste calço.

Objetivos secundários da existência de padrões em uma organização segundo CAMPOS (1992) são preservar o conhecimento tecnológico da empresa, determinar como devem ser realizadas as tarefas e auxiliar o treinamento na atividade. Adota-se a definição de conhecimento tecnológico como sendo o conjunto de informações que associadas determinam os processos da empresa, quais os pontos que são considerados importantes e a tecnologia associada aos seus produtos, enfim, o conhecimento tecnológico determina o resultado da empresa, sendo obtido no decorrer do tempo através do desenvolvimento e melhoria contínua nos processos e produtos da empresa.

Para desenvolver um sistema de padronização que atinja todos os objetivos aos quais este se propõe e para que o conceito de padronização seja aplicado em toda a sua plenitude, a literatura disponível deve responder algumas questões básicas:

- O que é padrão, sistema de padronização e a própria padronização aplicada ao ambiente fabril?
- Quais os tipos de padrão?
- O que deve ser objeto da padronização?
- Como deve ser o processo de elaboração de padrões?

- Qual é o conteúdo do padrões?
- Quem devem ser os responsáveis pelo padrão?
- Quais as características de controle sobre os padrões?
- Por fim, como os padrões devem ser transmitidos a força de trabalho?

2.2.4 Treinamento da força de trabalho

Ao iniciar a análise da forma de desenvolvimento dos recursos humanos de uma empresa, recorre-se, em um contexto mais amplo, a análise do processo de educação dos indivíduos que integram a organização. No entanto, educação não pode ser tratada como proveniente somente dos meios formais de desenvolvimento do ser humano, através de meios institucionalizados na sociedade ou empresas, como também pode ser desenvolvida de modo desorganizado e assistemático, como no lar e nos grupos sociais a que o indivíduo pertence, sem obedecer qualquer plano preestabelecido. CHIAVENATO (1979) refere-se a educação como toda influência que o ser humano recebe do ambiente social, durante toda a sua existência, no sentido de adaptar-se as normas e valores sociais vigentes e aceitos.

Pode-se afirmar que educação é o preparo para a vida pela vida. Porém, o aspecto relevante da educação é como as empresas podem tirar proveito deste sistema e como o sistema adotado pela empresa pode influenciar na educação do indivíduo de tal forma que este agregue maior valor a organização, trazendo resultados melhores ao negócio. Ainda segundo CHIAVENATO (1979), o lado profissional da educação compreende etapas correlacionadas, mas todavia distintas: formação profissional, o treinamento e o aperfeiçoamento ou desenvolvimento profissional. A formação profissional é a educação institucionalizada que visa preparar e formar o homem para o exercício de uma profissão, que pode ser obtida nas escolas ou fora delas e mesmo dentro das próprias empresas.

O treinamento é tratado como a educação que visa adaptar o homem para exercício de determinada função ou para a execução de uma tarefa específica, em determinada empresa e, no sentido estrito da palavra, é considerado como o meio para desenvolvimento de habilidades sendo que, por apresentar estas características, tem objetivos de mais curto prazo, visando fornecer os elementos essenciais para o exercício de um presente cargo, preparando-o de forma adequada. Por fim, o desenvolvimento profissional visa ampliar, desenvolver e aperfeiçoar o indivíduo para seu crescimento profissional em determinada carreira e, seus objetivos visam em prazos mais longos dar aqueles conhecimentos que estão além da função atual, preparando-o para assumir funções mais complexas ou numerosas no futuro.

As organizações têm buscado sistematizar o processo de treinamento e desenvolvimento de sua força de trabalho, principalmente em níveis operacionais, de tal forma a obter os melhores resultados com a menor quantidade de recursos. O entendimento das experiências desenvolvidas até o presente momento será fonte valiosa no desenvolvimento de sistemas aplicados a realidade brasileira e, que adaptados a esta situação, fornecam capacitação a mão-de-obra que a compõe de tal forma a tornar mais competitivas suas organizações.

Historicamente o Brasil apresenta baixos níveis médios de instrução das pessoas. De acordo, com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, o número de anos que um brasileiro permanece, em média, nas escolas é de aproximadamente 5 anos, enquanto na maioria dos outros países ultrapassa a dez anos. Isto fornece para as indústria uma força de trabalho despreparada, sem o embasamento mínimo necessário para posteriores desenvolvimentos. A relação das empresas com o desenvolvimento de sua mão-de-obra ainda é considerado baixo e, na maioria dos casos não existe nenhum programa formal dentro das empresas para desenvolvimento do potencial das pessoas que as compõem.

2.2.5 Utilização do padrão para educação e treinamento

Por força da tradição, se trata a educação e o treinamento como uma ação de ensino clássico em sala de aula, onde o professor fala e o aluno ouve. Acredita-se, pois, tratar-se de um grande equívoco, ou seja; pensar que uma vez explicado o assunto, teoricamente, as pessoas estão aptas a desempenhar as suas tarefas.

A base das mudanças é o conhecimento, e conhecimento não é sinônimo de teoria. Há que se ter o conhecimento teórico e o prático, ambos voltados para os processos e para as tarefas das pessoas.

É através da educação e do treinamento que as pessoas compreendem o seu trabalho e o seu papel dentro da organização. Pela educação, são transmitidos conceitos e explicações dos fenômenos; é o que se chama de "off job training" e o meio mais tradicional de se dar educação é levando até a uma sala de aula um professor e seus alunos, e aí utilizar-se os recursos pedagógicos pertinentes para transferir o conhecimento teórico de um assunto.

Este é um momento voltado para o desenvolvimento intelectual, e é indiscutivelmente um momento importante para o crescimento do ser humano. Mas não é suficiente para dar a habilidade necessária ao desempenho de uma tarefa.

Imagine, por exemplo, a situação de uma pessoa que nunca nadou, mas conhece muito bem as teorias da relação entre os movimentos do corpo humano dentro d'água, para boiar e se locomover ao mesmo tempo. Imagine-a sendo lançada em uma piscina! Por outro lado, as pessoas nascidas em regiões ribeirinhas em sua maioria sabem nadar, embora desconheçam qualquer teoria a respeito.

Uma coisa é a teoria, outra é a prática. Deve-se unir as duas para formar os melhores nadadores!

É só através do treinamento no local de trabalho, onde as atividades são desenvolvidas, é que as pessoas adquirem a habilidade necessária para o seu desempenho.

Segundo NELSON (1991), o treinamento no trabalho consiste em três passos básicos:

1. Você mostra; você explica. Enquanto o trabalhador observa, examine os movimentos da tarefa. Explique cada etapa do procedimento à medida que prossegue.

2. Você explica; ele mostra. Retome o procedimento uma Segunda vez. Desta vez faça com o trabalhador realize cada etapa à medida que você dá instruções passo a passo.

3. Ele mostra; ele explica. Repita o procedimento uma terceira vez. Desta vez, faça com que o trabalhador examine cada etapa e descreva o que está fazendo.

Também não devem deixar de ser especificados os limites de uma atribuição para trabalhadores inexperientes. Estes limites devem incluir o que deveria e não deveria ser feito e quando a tarefa deve ser executada.

A educação e o treinamento se complementam para o crescimento do ser humano. Porém, o treinamento é uma atividade muito mais objetiva. Quando se treina alguém, espera-se que o seu desempenho seja compatível com resultados claramente definidos. É o objetivo descrito no padrão. O treinamento tem como base o padrão. Somos treinados para cumprir o que estabelece o padrão, e isto só poderá ser certificado como exequível se for posto em prática.

Não é raro acontecer, principalmente nos procedimentos operacionais, de se delegar o processo ao executante, sem certificar-se de que o mesmo está capacitado para o cumprimento de um padrão exequível. Muitas das vezes, durante o período de elaboração do padrão, a educação e o treinamento já vêm acontecendo. Contudo, é necessário verificar se todos entenderam o que significa aquele padrão e que estão aptos a cumpri-lo.

Nesta fase da padronização, é comum a pergunta sobre o percentual de tempo que deve ser dedicado à educação e ao treinamento. Esta é uma pergunta que dificilmente terá uma resposta com números exatos, embora hoje se saiba que se deva ter uma porcentagem para o treinamento maior que a da educação, pelo menos no caso específico da padronização.

WURMAM (1991) cita que as pessoas lembram 90% do que fazem, 75% do que dizem e 10% do que ouvem. Talvez estes números auxiliem na resposta.

Sabemos da experiência do dia-a-dia que tiramos lições mais proveitosa quando participamos do que quando lemos, vemos ou ouvimos.

"Lemos sem compreender, vemos sem perceber e ouvimos sem escutar."

Nos padrões estão as informações que devem ser compreendidas pelos executantes. O treinamento é então o meio utilizado para atender a este objetivo.

Assim, o treinamento é um processo, e como tal deve ser controlado pelo método PDCA. Precisa ser planejado, executado, verificado e corrigido. Se o treinamento não for medido, o seu resultado não poderá ser avaliado, e consequentemente o processo não poderá ser delegado, pois não há a certeza de que o subordinado esteja capacitado a controlá-lo (gerenciá-lo).

Um processo delegado sem o devido treinamento evidencia uma delegação perversa, cujo resultado é a insegurança e o medo, ao invés da autonomia e espontaneidade.

Destaca-se como fonte de apoio ao treinamento os manuais de treinamento. Muitas vezes confundido como um conjunto de padrões, estes manuais são na verdade elementos que complementarão o entendimento do processo sob o qual se estabelecem as atividades padronizadas. Deve se ter sempre em mente que o padrão é a base para o domínio da rotina diária. E através do seu domínio que se possibilita a delegação das tarefas. Entretanto, a compreensão dos fenômenos, o funcionamento de equipamentos e máquinas, o entendimento das partes é importante como material de aprendizagem. Este é o papel do manual de treinamento, isto é, conter de forma organizada e selecionada, um conjunto de informações tais que permita ao executante das tarefas, padronizadas, complementar o seu domínio do assunto.

Hoje, com os recursos de multimídia disponíveis, é possível que os manuais estejam disponíveis em vídeos, computadores slides, transmissões à distância via satélite e outras técnicas, que têm substituído os maços de papel. De qualquer forma, o objetivo é sempre o mesmo, ou seja, ajudar no treinamento como mais uma ferramenta de capacitação.

2.2.6 Gerenciamento das pessoas nos processos de padronização e de desenvolvimento de habilidades

Quando se fala em gerenciamento, passa pela mente, quase que de imediato, a figura de um chefe dando ordens. Bom ou ruim, o chefe tradicional tem sido orientado segundo a visão Taylorista de administração introduzido no início do século vinte. O sistema Taylor trouxe uma separação revolucionária entre o planejamento e a execução, ou seja, "eu penso e você executa".

No gerenciamento das pessoas, liderança e motivação, educação e treinamento, método e ferramenta constituem o alicerce que sustenta os resultados conquistados.

Liderança, motivação e método se fundem a todo instante à educação e ao treinamento, no sentido de propiciar um ambiente de resultados estáveis e gerador de novas soluções, onde todos contribuem para a sobrevivência da organização.

Enquanto a educação é voltada para o desenvolvimento, o treinamento é um meio utilizado para atender a um objetivo. Assim, o treinamento é um processo que deve ter objetivos bem definidos, e, por ser um processo, deve também ser gerenciado pelo ciclo de controle, sendo imperativo que seja medido o seu efeito (resultado do treinamento) a fim de se ter a certeza de que é possível delegar ao treinando, o controle.

Sem a certeza de que o treinando está capacitado ao controle do processo para o qual foi treinado, não há como delegar-lhe as tarefas pertinentes.

A questão que deve ser respondida é como alcançar a condição de delegação da tarefa, se não houver a plena participação das pessoas em busca deste domínio? E obviamente, como pode ser obtida a participação tendo pessoas motivadas e capacitadas?

Pessoas capacitadas e motivadas é que fazem qualidade. Cabe ao líder, portanto, buscar o melhor resultado pela capacitação e motivação da equipe, e um grande momento deste binômio é quando da padronização dos processos sob sua responsabilidade e o desenvolvimento do domínio dos padrões pelos trabalhadores com o objetivo de se obter previsibilidade nos resultados.

A liderança enfatiza o resultado trabalhando no método e a motivação alicerça o treinamento e o autodesenvolvimento, trabalho em equipe.

Trabalhar em equipe significa mover-se juntos na mesma direção. O trabalho em equipe promove uma mudança revolucionária na empresa, ampliando significativamente a base de conhecimento.

A organização, por sua vez, é um conjunto de colaboradores, em diversos níveis hierárquicos, que atuam mediante a divisão do trabalho, utilizando-se de máquinas e métodos para conduzirem suas tarefas, fundamentalmente as rotineiras.

Paralelamente à evolução do conceito de motivação dos quadros operacionais nas diferentes formas de organização do trabalho após a Revolução Industrial, permearam o ambiente empresarial diversas formas de conceber a questão da liderança.

Como a padronização é um conjunto de ações que vão desde a elaboração do padrão até o seu cumprimento, tem aí, o responsável por uma equipe, a grande oportunidade para desenvolver sua liderança.

Iniciada por Taylor, a organização racional do trabalho foi introduzida com o objetivo de evitar movimentos inúteis e executar a tarefa de forma mais econômica do ponto de vista físico, tendo na figura do chefe a origem das decisões. Ao trabalhador era determinado a execução das tarefas planejadas e definidas pelo chefe. Não é difícil imaginar que tal estilo encontraria ao longo dos tempos uma crescente resistência do trabalhador, uma vez que desta forma, requer-se do ser humano um comportamento passivo e submisso, isento de motivação e carente por lideranças.

HERSEY e BLANCHARD (1986), enfatizam a diferença entre liderança e administração distinguindo esta como um tipo especial daquela, onde a consecução de objetivos organizacionais é de fundamental importância enquanto que liderança ocorre sempre que alguém procura influenciar o comportamento de um indivíduo ou de um grupo, qualquer que seja a finalidade. Ou seja, a diferença básica entre os dois conceitos está na palavra organização.

2.2.7 O Estilo Indicado de Liderança

O estilo de liderança variou largamente no decorrer deste século, conforme apresenta a figura 3. A escola taylorista sugere que o estilo autoritário e centralizador é o mais eficiente, enquanto que a escola das relações humanas defende o estilo democrático como o mais apropriado. Esta divergência de abordagens traduz-se em dois tipos de enfoques: orientação para a produção e orientação para o empregado.

ESTILO	EFICÁCIA	INEFICÁCIA
Tarefa Alta Relacionamento Baixo	Visto como tendo métodos bem definidos para atingir os objetivos que são úteis aos subordinados.	Visto como alguém que impõe métodos nos outros; às vezes visto como desagradável e interessado só em resultados de curto prazo.
Tarefa Alta Relacionamento Alto	Visto como alguém que satisfaz às necessidades do grupo estabelecendo objetivos e organizando o trabalho, mas também oferecendo um alto nível de apoio sócio-emocional.	Visto como alguém que usa mais estruturação do que o necessário para o grupo e que muitas vezes não parece ser sincero nas relações interpessoais.
Tarefa Baixa Relacionamento Alto	Visto como alguém que tem confiança implícita nas pessoas e que está interessado principalmente em facilitar a consecução dos objetivos delas.	Visto como interessado principalmente em harmonia; às vezes visto como não disposto a cumprir uma tarefa se esta implicar no risco de romper um relacionamento ou perder a imagem de uma pessoa boa.
Tarefa Baixa Relacionamento Baixo	Visto como alguém que delega adequadamente aos subordinados as decisões sobre como fazer o trabalho e oferece pouco apoio sócio-emocional quando o grupo não precisa muito disso.	Visto como alguém que oferece pouca estruturação ou apoio sócio-emocional quando isso é necessário aos membros do grupo.

Figura 3: Análise da eficácia e ineficácia no comportamento do líder

Fonte: Hersey & Blanchard, 1986 p. 126

Os autores parecem convergir no estabelecimento do estilo ideal de liderança. O estilo democrático, orientado para o empregado, parece contar com a preferência da maioria absoluta dos autores. Entretanto, a realidade organizacional tem mostrado que nem sempre o estilo democrático é o mais adequado. Uma pesquisa realizada por Hersey e Blanchard (1986) na Nigéria demonstrou que os líderes concentrados na produção, utilizando supervisão rígida, possuíam melhores resultados do que os demais. Estudos acerca da relação entre o estilo de liderança apropriado e as diferenças culturais, o nível de instrução, o padrão de vida e a experiência levaram esses autores a elaborar o conceito de líder adaptativo.

Quanto mais os gerentes adaptarem seu estilo de comportamento de líder no sentido de atender à situação específica e às necessidades dos seus subordinados, tanto mais eficazes serão na consecução dos objetivos pessoais e organizacionais Hersey e Blanchard (1986).

É neste contexto que surge a teoria situacional, na qual postula-se a inexistência de um estilo ideal de liderança. O líder ideal passa a ser aquele que apresenta comportamento situacional, adequando o estilo de liderança à situação e às necessidades do liderado.

2.2.8 Liderança Aplicada a Padronização

A chave da utilização da Liderança Situacional consiste em avaliar o nível de maturidade dos liderados e comportar-se de acordo com o modelo. Na Liderança Situacional está implícita a idéia de que o líder deve ajudar os liderados a amadurecer até o ponto em que sejam capazes e estejam dispostos a fazê-lo.

O estilo de liderança apropriado, a ser adotado, para cada grau de maturidade inclui a dosage certa de direção (comportamento de tarefa) e de apoio (comportamento de relacionamento). O comportamento de tarefa é a medida com que o líder dá apoio ao subordinado e se empenha explicando o que cada colaborador deve fazer, quando, onde e como fazê-lo, enquanto o comportamento de relacionamento é a medida com que um líder se empenha oferecendo apoio sócio-emocional, “carícias psicológicas” e comportamentos flexíveis.

A chave de uma liderança eficaz está em determinar o nível de maturidade do indivíduo ou grupo onde se pretende implantar a padronização operacional. A maturidade deve ser avaliada para cada tarefa e não para o indivíduo como um todo. Para determinar a maturidade é importante conhecer as duas dimensões de maturidade: maturidade de trabalho (capacidade) e maturidade psicológica (disposição).

A maturidade de trabalho está relacionada com a capacidade de fazer alguma coisa. Refere-se ao conhecimento e a capacidade técnica. As pessoas com alta maturidade de trabalho na área de padronização, por exemplo, têm o conhecimento, a capacidade e a experiência necessária para elaborarem padrões sem auxílio de outros.

A maturidade psicológica refere-se a disposição ou motivação para fazer alguma coisa. As pessoas que tem alta maturidade psicológica na área de padronização têm confiança em si mesmas e sentem-se com disposição para elaborar padrões.

Para determinar a maturidade pode-se utilizar a escala da Tabela 1:

Tabela 1: Escala de Maturidade

M1	M2	M3	M4
Maturidade baixa: Pessoas que não tem capacidade nem disposição ou inseguras	Maturidade entre baixa e moderada: Pessoas que não tem capacidade mas tem disposição ou confiança em si	Maturidade entre moderada e alta: Pessoas que tem capacidade mas não tem disposição ou são inseguras	Maturidade alta: Pessoas capazes (competentes) e dispostas (seguras)
A decisão deve ser tomada pelo líder.	A decisão deve ser tomada pelo líder com diálogo e/ou explicação.	A decisão deve ser tomada pelo líder/leitada, com incentivo pelo líder.	O líder deve transferir para o liderado a responsabilidade das decisões e da sua execução.
O estilo deve ser Determinar.	O estilo deve ser Persuadir.	O estilo deve ser Compartilhar.	O estilo deve ser Delegar.

Fonte : Hersey & Blanchard, 1986

Para cada grau de maturidade, na tarefa de padronização, deve ser adotado o estilo adequado de liderança.

De acordo com HERSEY e BLANCHARD (1986), para fazer face aos diferentes tipos de maturidade, o líder eficaz deve utilizar-se de diferentes estilos de liderança. Cada nível de maturidade suscita um estilo adequado de liderança, conforme ilustra a Figura 4.

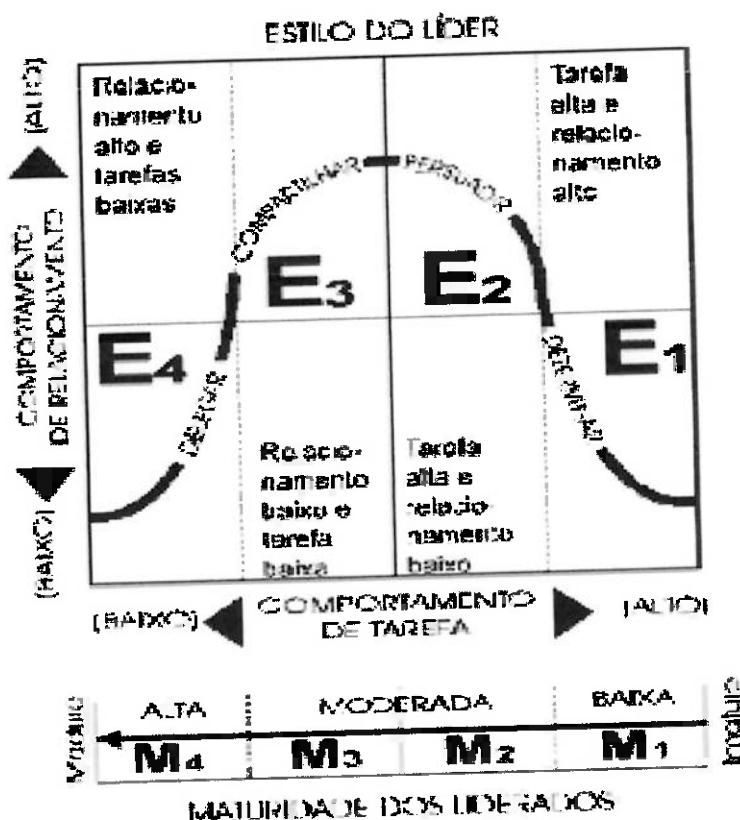


Figura 4: Modelo de Liderança Situacional
Fonte: Hersey & Blanchard, 1986

Após ter sido diagnosticado o nível de maturidade do operador (M1, M2, M3 ou M4), pode-se traçar, no gráfico a seguir, uma linha reta, a partir da maturidade dos liderados até interceptar a curva de sinal. Assim identifica-se a dosagem correta de comportamento de tarefa ou comportamento de relacionamento.

Os quatro estilos a serem adotados se constituem essencialmente de:

E1. Direção ou determinar: Para pessoas que não tem capacidade nem vontade (M1) de assumir a responsabilidade de fazer os padrões. Consequentemente, um estilo diretivo (E1) que dá uma orientação e supervisão clara e específica é a mais apropriada. Para estas pessoas o supervisor deve especificar o que as pessoas devem fazer, como, quando e onde devem executar várias tarefas. Os padrões devem ser entregues prontos.

E2. Treinamento: É o estilo a ser adotado para pessoas que sentem disposição mas não tem capacidade. Ainda deve adotar-se um comportamento diretivo (especificar o que as pessoas devem fazer, como, quando e onde devem executar várias tarefas) por causa da falta de capacidade, mas ao mesmo tempo reforçar a disposição e o entusiasmo das pessoas. O líder procura conseguir que os

liderados se sintam convencidos a adotarem os padrões e comportamentos desejados. Os operadores nesse nível de maturidade geralmente aceitam os padrões quando entendem as razões do mesmo e o supervisor lhes fornece a direção.

E3. Apoio ou participativo: para maturidade entre alta e moderada: As pessoas neste nível de maturidade têm capacidade, mas não estão dispostas a elaborar os padrões. Neste caso o supervisor precisa abrir a porta no sentido de apoiar os operadores nos seus esforços de utilizarem a capacidade que já possuem e passem a elaborarem os seus próprios padrões que determinam como, quando e onde fazer as coisas.

E4. Delegar: As pessoas neste nível de maturidade tem capacidade e disposição para a elaboração de padrões. Embora possa ainda ser o supervisor que determina quais os padrões a serem elaborados, a responsabilidade de fazê-los já é dessas pessoas. Os operadores determinam como, quando e onde fazer as coisas, determinando o padrão.

Em se tratando de padronização, faz-se líder àquele que sabe interpretar e agir condizentemente com o cenário, segundo uma situação de maturidade versus estilo, de tal forma que padrões sejam elaborados, cumpridos e melhorados continuamente onde for preciso.

Para promover o crescimento do indivíduo para o nível de maturidade mais alto (M4), não basta apenas que o líder determine o nível de maturidade de seu liderado e aplique o estilo de liderança mais adequado. Este é um requisito necessário mas não suficiente. O líder precisa conduzir um processo de amadurecimento do liderado, que deve ser lento e gradual, sempre no sentido M1 M2 M3 M4.

A Liderança Situacional baseia-se na premissa de que para pessoas com pouca capacidade e disposição (M1) é preciso mais controle e estruturação das tarefas. À medida que a pessoa vá se tornando capaz (M2), o controle deve ir diminuindo e o apoio sócio - emocional deve ir aumentando. Uma vez que a capacidade e a disposição tornam-se ainda maiores (M3), o líder deve diminuir ainda mais seu controle e também seu comportamento de relacionamento. Finalmente, para pessoas com alta maturidade (M4), já não é mais necessário apoio sócio-emocional. Estas pessoas preferem a autonomia, sentindo-se satisfeitas quando as tarefas e as decisões são deixadas por sua conta. Porém, isto não quer dizer que haja menos confiança mútua e amizade entre líder e liderado. Pelo contrário, a confiança e a amizade são maiores ainda, mas o líder precisa adotar menos comportamento de apoio para provar isso.

HERSEY e BLANCHARD (1986) ressaltam que as pessoas estão sujeitas, por fatores internos e externos à organização, a regredir em seu nível de maturidade. Neste caso, o líder deve reavaliar a maturidade do subordinado, voltando ao estilo de liderança adequado, a fim de fornecer-lhe apoio sócio-emocional e direção apropriados. Os líderes devem estar constantemente atentos às situações de regressão, pois, de acordo com HERSEY e BLANCHARD (1986), o processo de retorno a um estágio já anteriormente alcançado será tão mais dispendioso quanto o tempo decorrido entre a regressão e a efetiva intervenção de apoio.

No caso específico da padronização, entende-se eficaz a gestão capaz de gerar padrões úteis, corretos e que sejam executados não sob coerção mas, pelo contrário, por tomar-se meta dos próprios usuários. Trata-se portanto de tarefa gerencial, onde o líder induz seus subordinados a utilizarem os seus conhecimentos e as suas técnicas a seu próprio favor, permitindo-lhes assim, dominarem suas tarefas do dia-a-dia.

2.2.9 Participação Operacional

O grau de participação e envolvimento dos operadores no processo de elaboração do Padrão Operacional depende dos seguintes fatores:

- Disponibilidade de tempo do operador para participar;
- Conhecimento da tarefa;
- Autoridade sobre a tarefa a ser padronizada;
- Maturidade do operador para a tarefa de padronização: disposição e capacidade.

Estes fatores quando conjugados definem qual o comportamento que a função de supervisão irá adotar frente ao grupo ou indivíduo.

É essencial que os operadores tenham tempo disponível para elaborar padrões. Este tempo pode ser obtido através de paradas programadas. O importante é que seja programado um determinado tempo para o operador participar da padronização.

Caso não seja possível dispor deste tempo, o operador não deve participar ativamente da elaboração de padrões. Deve-se, então, tomar as seguintes ações:

- A função técnica da área deve definir os padrões;
- Cabe ao operador a participação com sugestões e o cumprimento dos padrões estabelecidos.

Para que o operador possa contribuir em qualquer grau para a elaboração dos padrões, este deve conhecer a atividade e ter experiência na tarefa que será padronizada.

Caso esta condição não seja satisfeita, deve-se treinar o operador, que passará a cumprir os padrões estabelecidos.

Somente devem participar da padronização operadores que atuam diretamente e são responsáveis pela tarefa. Aqueles que não executam a tarefa podem apenas contribuir com as sugestões.

Para que participação operacional seja efetiva, a proposta de padronização operacional deve criar condições para que isto ocorra em seus três elementos básicos: disponibilidade de tempo, conhecimento da tarefa e autoridade sobre a mesma.

2.3 Manutenção

Com a globalização dos mercados a concorrência tornou-se mais acirrada, exigindo das empresas um desempenho de classe mundial, o qual deve ser dedicado a atender o cliente. Em decorrência, as grandes companhias tiveram que adequar sua qualidade à altura dos novos e exigentes padrões mundiais.

A qualidade total ou TQC - Total Quality Control tornou-se condição fundamental para a competitividade e sobrevivência das empresas.

O TQC não é um conceito novo, mas sim uma nova filosofia, que influencia decisivamente na maneira de conduzir os negócios.

Apesar de seus princípios terem surgido na América, antes da II Guerra Mundial, sua aplicação concreta aconteceu com bastante sucesso no Japão, quando, ao final da guerra, os japoneses deram início ao processo de melhorias contínuas em suas indústrias, utilizando-se do trabalho pioneiro de Shewhart, Juran, Deming, Feigenbaum, Crosby, e outros.

Desde então, inúmeros refinamentos foram introduzidos, chegando ao atual estado da arte, que busca não só o aperfeiçoamento contínuo dos métodos de trabalho, mas, de forma mais ampla, a qualidade total de bens e serviços, que não só satisfaça as necessidades do cliente, mas que exceda suas expectativas.

Isto significa submeter todos os processos a melhorias contínuas na busca da qualidade total, utilizando-se de ferramentas gerenciais das mais diversas, e dentre estas destaca-se a da manutenção produtiva total, quando se tratar de processos industriais.

A manutenção produtiva total não só é um elo importante para a prática do "just-in-time", como também é decisiva na qualidade final do produto, uma vez que participa na manutenção da capacidade dos processos produtivos.

2.3.1 Histórico da Manutenção

A conservação de instrumentos e ferramentas é uma prática observada, historicamente, desde os primórdios da civilização, mas, efetivamente, foi somente quando da invenção das primeiras máquinas têxteis, a vapor, no século XVI, que a função manutenção emerge.

Naquela época, aquele que projetava as máquinas, treinava as pessoas para operarem e consertarem, intervindo apenas em casos mais complexos. Até então, o operador era o mantenedor-mecânico. Somente no ultimo século, quando as máquinas passam a serem movidas, também, por motores elétricos, é que surge a figura do mantenedor eletricista.

Assim, com a necessidade de se manter em bom funcionamento todo e qualquer equipamento, ferramenta ou dispositivo para uso no trabalho, em épocas de paz, ou em combates militares nos tempos de guerra, houve a consequente evolução das formas de manutenção.

Na era moderna, após a Revolução Industrial, Fayol (1950) propõe seis funções básicas na empresa, destacando a função técnica, relacionada com a produção de bens ou serviços, da qual a manutenção é parte integrante.

Segundo Monchy (1989), "o termo "manutenção" tem sua origem no vocábulo militar, cujo sentido era "manter, nas unidades de combate, o efetivo e o material num nível constante". É evidente que as unidades que nos interessam aqui são as unidades de produção, e o combate é antes de tudo econômico. O aparecimento do termo "manutenção" na indústria ocorreu por volta do ano 1950 nos Estados Unidos da América. Na França, esse termo se sobrepõe progressivamente à palavra "conservação".

Segundo Mirshawka e Olmedo (1993) (, "vivemos hoje na América Latina, e muito particularmente no Brasil, uma era de grandes mudanças em praticamente todos os campos e atividades. Vivemos profundas transformações políticas com o fim dos regimes ditoriais e a substituição destes governos por governos democráticos, em que as pessoas escolhem livremente os seus representantes. Experimentamos uma radical mudança do modelo econômico, com o fim dos mercados fechados e cartelizados. O consumidor - industrial ou privado - tinha de se contentar em escolher apenas os produtos ou serviços oferecidos localmente. Os produtos que incorporavam a tecnologia mais moderna e melhor qualidade, que eram vendidos no exterior a preços mais baixos que os entrados no mercado local, estavam fora do seu alcance, pois as barreiras à importação eram quase intransponíveis. E a competição, mola do desenvolvimento, estimuladora da eficiência e controladora dos preços no mercado, se limitava aos fabricantes locais, todos sujeitos a essas mesmas limitações."

Assim, as nossas indústrias, para recuperar os atrasos tecnológico e de produtividade, precisam de mudanças técnicas e administrativas urgentes em todos os seus setores. A manutenção, por sua vez, tem que ser moderna e eficiente, acompanhando o ritmo de todo este processo de desenvolvimento tecnológico , e antes de se tornar mais um obstáculo aos meios produtivos, ela deve buscar sempre as melhores soluções, procurando tornar o conjunto mais ágil e dinâmico, porque o seu papel é o de suporte da produção.

2.3.2 Evolução da Manutenção

Originalmente, a manutenção é uma atividade que deve ser executada, em sua totalidade, pela própria pessoa que opera, sendo este o seu perfil ideal. Antigamente havia muitos casos assim. Entretanto, com a evolução da tecnologia o equipamento tornou-se de alta precisão e complexidade, e com o crescimento da estrutura empresarial foi sendo introduzido o PM - Manutenção Preventiva - no estilo americano, e a função de manutenção foi sendo gradativamente dividida, e alocadas a setores produtivos.

Além disso, com a evolução da tecnologia no pós-guerra, foram sendo instalados novos equipamentos e vigorosas inovações foram sendo executadas.

Por outro lado, para corresponder à solicitação de aumento de produção, o departamento operacional passou a dedicar-se somente à produção, não restando outra alternativa ao departamento de manutenção senão se responsabilizar por quase todas as funções de manutenção.

Em outras palavras, esta separação da produção e manutenção perdurou por um longo período.

Desta forma, não se pode afirmar que nesta época o equipamento estivesse sendo utilizado de maneira eficiente. Mas levando-se em consideração a passagem para uma era de evolução da alta tecnologia, foi um fato inevitável para fazer face às inovações tecnológicas, ao investimento em equipamentos e ao incremento da produção.

Porém, à medida que se passava para uma etapa de desaceleração de crescimento econômico, começava-se a exigir das empresas cada vez mais a competitividade e redução de custos, aprofundando o reconhecimento de que um dos pontos decisivos seria a busca da utilização eficiente dos equipamentos já existentes, até o limite.

Por essa razão, a manutenção autônoma, que tem como núcleo a atividade de "prevenção da deterioração", tem incrementado a sua necessidade como função básica da atividade de manutenção.

Cronologicamente, a manutenção, como uma função na atividade industrial, passando a merecer maiores cuidados e dedicação através de estudos, e reconhecimento de sua importância pode ser considerada como recente.

Segundo Nakajima (1989), é apenas na década de 1950 que o termo "manutenção" consolida-se na indústria, nos Estados Unidos, surgindo:

- em 1951 a Manutenção Preventiva (MP);
- em 1954 a Manutenção do Sistema Produtivo (MSP);
- em 1957, a Manutenção Corretiva com incorporação de Melhorias (MM).

Na década seguinte 1960 aparecem:

- a Introdução da Prevenção de Manutenção, em 1960;
- a Engenharia da Confiabilidade, a partir de 1962;
- e a Engenharia Econômica.

Nos anos 70 desenvolvem-se:

- a Incorporação dos conceitos das Ciências Comportamentais;
- o Desenvolvimento da Engenharia de Sistemas;
- a Logística e a Terotecnologia;
- a oficialização do TPM na empresa japonesa Nippon Denso, em 1971.

Na década de 1980 temos:

- a fundação do JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance);
- e a introdução do TPM no Brasil, em 1986.

Até o momento, nesta década de 1990, registra-se:

- a introdução da Engenharia Mecatrônica;
- empresas brasileiras implantando o TPM;
- outras empresas preparando-se para implantar o TPM;
- e duas empresas candidatas ao prêmio TPM no Brasil.

Nas últimas duas décadas, surge o conceito da era da manutenção baseada nas condições, isto é, a partir da manutenção preditiva, acompanha-se o estado das máquinas, o que permite prever com antecedência a provável ocorrência de falha.

2.3.3 Importância da Manutenção

Na atualidade, diante do fenômeno da globalização, a manutenção passa a ser enfocada sob a visão da Gestão de Qualidade e Produtividade.

Bomia (1995), em sua defesa de tese, afirma: "Atividades auxiliares referem-se ao trabalho que não agrega valor aos produtos, porém é necessário para dar suporte ao trabalho efetivo. São atividades que apoiam as produtivas, sendo indispensáveis. Manutenção, preparação de equipamentos, engenharia industrial, PCP, etc, fazem parte desta categoria."

O gerenciamento destas atividades deve ser o mais adequado possível, para tornar o seu custo tolerável.

O departamento de manutenção tem importância vital no funcionamento de uma indústria. Pouco adianta o administrador de produção procurar ganho de produtividade se os equipamentos não

dispõem de manutenção adequada. À manutenção cabe zelar pela conservação da indústria, especialmente de máquinas e equipamentos, devendo antecipar-se aos problemas através de um contínuo serviço de observação dos bens a serem mantidos. O planejamento criterioso da manutenção e a execução rigorosa do plano permitem a fabricação permanente dos produtos graças ao trabalho contínuo das máquinas, reduzindo ao mínimo as paradas temporárias da fábrica. Esta é a colocação de Rocha (1995).

Knight Wendling Consulting AG (1996) comenta: "Manutenção somente tem contribuição indireta na adição de valores. A importância dela porém cresce com a crescente complexidade das instalações de produção. Uma participação crescente da eletrônica, um aumento do grau de automação com alta flexibilidade e uma crescente interligação das operações com ciclos cada vez mais reduzidos levam a exigências máximas com referência a confiabilidade e disponibilidade das instalações."

A ABRAMAN (1999), Associação Brasileira de Manutenção, destaca, em pesquisa sobre os custos em manutenção, que 86 % das empresas consultadas, pratica a previsão orçamentária anual para manutenção; 5 % afirmaram não ter qualquer acompanhamento de custo de manutenção; e que, em 92 % das respostas, o acompanhamento da manutenção é efetuado de forma contínua (semanal ou mensal).

Pelos dados acima percebe-se a importância da manutenção no orçamento empresarial. Uma boa manutenção reduz perdas de produção porque visa assegurar a continuidade da produção, sem paradas, atrasos, perdas e assim entregar o produto em tempo hábil.

A concorrência internacional face às exigências cada vez mais acentuadas por diversificações dos produtos obriga as empresas a tornarem os sistemas de produção o mais flexível possível. As máquinas e equipamentos não podem parar a não ser nas horas programadas para tal. Assim, a manutenção tem que ser eficiente.

Segundo Tavares (1996), "a partir da revisão em 1994 da Norma ISO 9000 a atividade de manutenção passou a ser considerada como um requisito de controle de processo, tendo sido literalmente citada, conforme indicado a seguir :

"Identificar aquelas características de projeto que são críticas para o funcionamento apropriado e seguro do produto" (por exemplo: requisitos de operação, armazenamento, manuseio, manutenção e disposição após uso)"

"Manutenção adequada de equipamentos para assegurar a continuidade da capacidade do processo..."

"Quando a obtenção de níveis desejados de controle do processo depende da operação, consistente e estável, do equipamento do processo e de materiais essenciais, o fornecedor deve incluir, na abrangência do sistema de qualidade, a adequada manutenção desses equipamentos de processo e materiais essenciais."

O Sistema de Qualidade QS-9000 (1995) é um conjunto de requisitos básicos que procuram promover a melhoria contínua, enfatizando a prevenção do defeito e a redução de variações e desperdícios em toda a cadeia de valores. Este sistema define as expectativas básicas das indústrias do setor automobilístico norte americano como a Chrysler, Ford, General Motors, Fabricantes de Caminhões e outras companhias participantes, para os sistemas da qualidade de fornecedores internos e externos de peças de produção e de reposição, materiais e serviços. A norma ISO 9001:94 Seção 4 foi adotada como base para a elaboração do QS-9000.

As empresas que subscrevem este documento determinam que os fornecedores estabeleçam, documentem e implementem sistemas da qualidade eficazes e baseados na QS-9000, que fornece os subsídios para o desenvolvimento de um manual da qualidade.

A certificação no QS-9000 passará a ser exigida do fornecedor, e certificações ISO-9000, contudo, podem não ser suficientes para as empresas que utilizam o QS-9000, já que este documento contém requisitos adicionais para estas empresas.

O elemento 4.9 - Controle do Processo do QS-9000 - descreve a necessidade da "existência de um sistema efetivo de manutenção preventiva planejada" que inclui:

- um programa de manutenção com responsabilidades específicas e atribuídas;
- manutenção avaliada pela melhoria da capacidade de processo;
- avaliação da redução do tempo ocioso da máquina por processo;
- a manutenção deve ser conduzida na freqüência prescrita para todos os equipamentos;
- disponibilidade de peças de reposição para os equipamentos importantes na manufatura;
- método de manutenção preditiva."

Como se verifica, o sistema de qualidade QS-9000, busca a vantagem competitiva das organizações através da cadeia de valores, teoria esta objeto de estudos de Porter (1990).

2.3.4 Definições de Manutenção

Segundo Ferreira (1975), manutenção significa: "Ato ou efeito de manter-se. As medidas necessárias para a conservação ou a permanência de alguma coisa ou de uma situação. Os cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de motores e máquinas".

Segundo Monchy (1989), "A Manutenção dos equipamentos de produção é um elemento chave tanto para a produtividade das indústrias quanto para a qualidade dos produtos. É um desafio industrial que implica rediscutir as estruturas atuais inertes e promover métodos adaptados à nova natureza dos materiais."

A Knight Wendling Consulting AG (1996), escreve: "Entende-se com o termo "manutenção" todas as medidas necessárias para manter/restabelecer as condições especificadas dos meios técnicos de um sistema, como também determinar e avaliar as condições existentes destes meios num dado momento."

De uma ou outra maneira, percebe-se que as definições de manutenção ora citadas falam em "manter", "restabelecer", "conservar" ou "restaurar" um equipamento ou bem.

Contudo, a definição dada por Monchy (1989) coaduna-se melhor com o momento atual das empresas que buscam a competitividade e a qualidade total, senão vejamos a reprise da definição: "A manutenção dos equipamentos de produção é um elemento chave, tanto para a produtividade das indústrias, quanto para a qualidade do produto..."

2.3.5 Formas de Manutenção

2.3.5.1 Manutenção Corretiva

É aquela em que os consertos e reformas são realizados quando o objeto, máquina, equipamento ou veículo já estão quebrados.

Segundo Monchy (1989), "a manutenção corretiva corresponde a uma atitude de defesa (submeter-se, sofrer) enquanto se espera uma próxima falha acidental (fortuita), atitude característica da conservação tradicional."

A Knight Wendling Consulting AG (1996), atribui o termo "conserto" à manutenção corretiva, justificando como o "restabelecimento da margem de desgaste em peças e componentes com o objetivo de aumentar esta margem e, com isso, a vida útil do equipamento através de métodos adequados de conserto, eliminando assim, pontos frágeis do equipamento."

Conforme Harding (1981), "manutenção corretiva é o trabalho de restaurar um equipamento para um padrão aceitável".

Podemos citar entre as vantagens e desvantagens da Manutenção Corretiva o seguinte:

Vantagens:

- não exige acompanhamentos e inspeções nas máquinas.

Desvantagens:

- as máquinas podem quebrar-se durante os horários de produção;
- as empresas utilizam máquinas de reserva;
- há necessidade de se trabalhar com estoques;

2.3.5.2 Manutenção Preventiva

Previne ou evita-se a quebra e paradas das máquinas por providências antecipadas.

Segundo Monchy (1989), "manutenção preventiva é uma intervenção de manutenção prevista, preparada e programada antes da data provável do aparecimento de uma falha."

Segundo Viana (1991), manutenção preventiva é uma filosofia, uma série de procedimentos, ações, atividades ou diretrizes que podem, ou não, ser adotados para se evitar, ou minimizar a necessidade de manutenção corretiva. "Adotar a manutenção preventiva significa introduzir o fator qualidade no serviço de manutenção."

Na análise que faz a Knight Wendling Consulting AG (1996) manutenção preventiva é Inspeção, ou seja, "métodos preventivos para detectar com antecedência danos ou distúrbios que estão se desenvolvendo, e, assim, impedir paradas não planejadas."

Conforme Harding (1981), "manutenção preventiva é o trabalho destinado à prevenção da quebra de um equipamento".

Dentre as definições ora expostas a de Viana (1991) parece ser a mais completa, pois além de contemplar as demais, acrescenta: "... introduzir o fator qualidade no serviço de manutenção ...".

Na Manutenção Preventiva observamos vantagens e desvantagens conforme abaixo:

Vantagens:

- assegura a continuidade do funcionamento das máquinas, só parando para consertos em horas programadas;

- a empresa terá maior facilidade para cumprir seus programas de produção.

Desvantagens:

- requer um quadro (programa) bem montado;
- requer uma equipe de mecânicos eficazes e treinados;
- requer um plano de manutenção.

2.3.5.3 Manutenção Preditiva

Acompanha-se a vida útil das máquinas efetuando-se inspeções periódicas, medições, leituras, sondagem, etc. Observa-se o comportamento das máquinas, verificando falhas ou detectando

mudanças nas condições físicas, podendo-se prever com precisão o risco de quebra, permitindo assim a manutenção programada. Ela substitui, na maioria dos casos, a manutenção preventiva.

Segundo Viana (1991), "manutenção preditiva é a monitoração ou acompanhamento periódico do desempenho e/ou deterioração de partes das máquinas. A finalidade é fazer-se a manutenção somente quando e se houver necessidade. Caso contrário, mexer na máquina o mínimo possível: o homem introduz o defeito."

Tavares (1996) menciona: "Entende-se por controle preditivo de manutenção, a determinação do ponto ótimo para executar a manutenção preventiva num equipamento, ou seja, o ponto a partir do qual a probabilidade de o equipamento falhar assume valores indesejáveis."

Monchy (1989), para a manutenção preditiva, escreve que "a manutenção de condição é uma forma evoluída da preventiva, colocando o material "sob supervisão contínua"."

Mirshawka (1993) coloca a manutenção preditiva como "a manutenção preventiva baseada no conhecimento do estado/condição de um item, através de medições periódicas ou contínuas de um ou mais parâmetros significativos. A intervenção de manutenção preditiva busca a detecção precoce dos sintomas que precedem uma avaria. São denominações equivalentes: manutenção baseada na condição ou manutenção baseada no estado ou manutenção condicional."

Como pode ser visto, de uma forma ou outra, mais ou menos detalhadas, as definições dos autores convergem para pontos de vista semelhantes.

Na Manutenção Preditiva as vantagens e desvantagens são:

Vantagens:

- aproveita-se ao máximo a vida útil dos elementos da máquina, podendo-se programar a reforma e substituição somente das peças comprometidas.

Desvantagens:

- requer acompanhamentos e inspeções periódicas, através de instrumentos específicos de monitoração.
- requer profissionais especializados.

2.4 Kaizen

Kaizen significa melhoramento. Mais ainda, Kaizen significa contínuo melhoramento, envolvendo todos, inclusive gerentes e operários. A filosofia do Kaizen afirma que o nosso modo de vida - seja no trabalho, na sociedade ou em casa - merece ser constantemente melhorado.

A essência das práticas mais "exclusivamente japonesas" de administração, sejam elas o melhoramento da produtividade, as atividades de TQC (Controle Total da Qualidade), os círculos de

CQ (Controle de Qualidade), ou as relações com a mão-de-obra - pode ser reduzida a uma palavra: Kaizen. O uso do termo Kaizen no lugar de palavras como produtividade, TQC, ZD (Zero Defeitos), e o sistema de sugestões apresenta um quadro muito mais claro do que tem estado acontecendo na indústria japonesa. Kaizen é um conceito de guarda-chuva, que abrange a maioria das práticas “exclusivamente japonesas” que recentemente atingiram tal fama mundial.

O recado da estratégia do Kaizen é que nenhum dia deve passar sem que algum tipo de melhoramento tenha sido feito em algum lugar da empresa.

Podemos observar abaixo o conteúdo do conceito citado acima como guarda-chuva:

- TQC (Controle Total da Qualidade)
- Orientação para o consumidor ·Robótica
- Círculos de CQ
- Sistema de sugestões
- Automação
- Disciplina no local de trabalho
- MPT (Manutenção Produtiva Total)
- Kanban
- Melhoramento da Qualidade
- Just-in-Time
- Zero defeitos
- Atividades em grupos pequenos
- Relações cooperativas entre administração e mão-de-obra
- Melhoramento da produtividade
- Desenvolvimento de novos produtos

2.4.1 Kaizen como Solução para Problemas

Uma vez identificados, os problemas devem ser resolvidos. Assim, o Kaizen também é um processo de resolução de problemas. De fato, o Kaizen exige o uso de várias ferramentas de resolução

de problemas. O melhoramento atinge novas alturas com cada problema que é resolvido. No entanto, para consolidar o novo nível, o melhoramento deve ser padronizado.

Assim, o Kaizen também exige a padronização.

Termos como CQ (Controle de Qualidade), CEQ (Controle Estatístico da Qualidade), círculos de CQ e TQC (ou CWQC) freqüentemente aparecem em conjunto com o Kaizen.

2.4.2 A Prática do Kaizen

Um programa bem planejado de Kaizen pode ser dividido em três segmentos, dependendo da complexidade e do nível do Kaizen:

- Kaizen orientado para a administração;
- Kaizen orientado para o grupo;
- Kaizen orientado para a pessoa;

2.4.2.1 Kaizen Orientado para a Administração

O primeiro pilar do Kaizen é o Kaizen orientado para a administração. Ele é o pilar crucial, já que o Kaizen orientado para a administração se concentra nas mais importantes questões logísticas e estratégicas e oferece o incentivo para manter o progresso e o moral.

Kaizen é tarefa de todos, o gerente deve envolver-se no melhoramento do seu próprio serviço. A administração japonesa, geralmente acredita que o gerente deve dedicar pelo menos 50% do seu tempo ao melhoramento. Os tipos de projetos de Kaizen, estudados pela administração, exigem experiência sofisticada em resolução de problemas, bem como conhecimento profissional e de engenharia, embora as simples Sete Ferramentas Estatísticas possam ser suficientes às vezes. Eles são claramente uma tarefa da administração e com freqüência envolvem pessoas de diferentes departamentos, que trabalham juntas nos problemas multifuncionais como equipes de projeto.

2.4.2.2 Kaizen Orientado para o Grupo

O Kaizen no trabalho em grupo, como enfoque permanente, é representado pelos círculos de CQ, pelos grupos de JK (Jishu Kanri ou administração voluntária) e por outras atividades em grupos pequenos, que usam várias ferramentas estatísticas para resolver os problemas. O enfoque permanente exige o ciclo PDCA total e também que os membros da equipe identifiquem as áreas com problemas e as causas, analisem-nas, implantem e testem novas contramedidas e criem novos padrões e/ou procedimentos.

No enfoque permanente, os membros passam pelos processos de resolução de problemas e tomada de decisões. É por isso que dizem que o ciclo PDCA possui o seu próprio ciclo PDCA no estágio “Executar”. As atividades dos círculos de CQ e dos outros grupos estão confinadas aos

problemas que surgem nas suas próprias áreas de trabalho, mas o moral é melhorado através das atividades de Kaizen, pois todos dominam a arte de resolver os problemas imediatos.

Quando o trabalho em grupo é um enfoque temporário, as sugestões são oferecidas por grupos de empregados, formados para resolver tarefas específicas. Embora os membros desses grupos sejam freqüentemente treinados no uso de ferramentas estatísticas e analíticas, os grupos desbandam quando o seu objetivo é alcançado.

Tanto no Kaizen orientado para a pessoa quanto no Kaizen orientado para o grupo, é essencial que a administração entenda adequadamente a função dos operários no Kaizen e que use todas as oportunidades para apoiá-la.

2.4.2.3 Kaizen Orientado para a Pessoa

Kaizen orientado para para a pessoa, que se manifesta na forma de sugestões. O sistema de sugestões é um meio para colocar em prática o Kaizen orientado para a pessoa e para realizar o princípio de que a pessoa deve trabalhar com mais empenho.

O melhoramento orientado para a pessoa tem oportunidades quase infinitas. Por exemplo, nos escritórios que utilizam telefones com extensão, um funcionário poderia sugerir a colocação da mesma cor de aparelhos em todas as extensões do mesmo número, para conveniência. Muitos dos mecanismos a prova de falhas são instalados nas máquinas como resultado das sugestões dos operários.

O ponto de partida do Kaizen é a adoração, por parte do operário, de uma atitude positiva em relação à mudança e ao melhoramento da maneira como ele trabalha. Se um operário que realiza o seu serviço sentado ao lado de uma máquina mudar o seu comportamento e ficar em pé ao lado dela, isso é um melhoramento, pois ele adquire flexibilidade e pode operar mais de uma máquina.

Quando Taiichi Ohno, o executivo que iniciou o Kanban e o "Just-inTime" na Toyota, se tornou conselheiro da Toyota Shokki (fábrica de tecidos para automóveis), ele descobriu que as operárias estavam realizando sentadas às máquinas de costura. Ele imediatamente inaugurou um projeto de melhoramento e projetou características especiais para cada máquina de costura, de forma que ela parasse automaticamente assim que a operação fosse completada.

Depois, foi estabelecido um ciclo para cada operária, de forma que ela pudesse trabalhar em várias máquinas de costura em um ciclo. Isto significou que o comportamento das operárias teve de ser alterado para que elas ficassem em pé ao lado das máquinas e passassem de uma máquina para a seguinte junto com o fluxo de trabalho. Atualmente, cada operária cuida de doze máquinas, andando de uma máquina para a seguinte, trajando um agasalho esportivo. Nas empresas do grupo Toyota, cada operário pode estar cuidando de até oitenta máquinas diferentes em um ciclo. Essas designações múltiplas de serviços são possíveis porque a administração foi bem sucedida na mudança do comportamento dos operários.

Kaizen orientado para pessoa é freqüentemente visto como incentivador do moral e a administração nem sempre exige o retorno econômico imediato de cada sugestão. A atenção e a

receptividade da administração são essenciais se os operários devem se tornar “operários pensantes”, se procurando por maneiras melhores de realizar o seu serviço.

2.4.3 Sistemas de Sugestões

Sistema de sugestões é uma parte integrante do Kaizen orientado para a pessoa. A alta administração deve implantar um plano bem projetado para assegurar que o sistema de sugestões seja dinâmico.

É fato bem conhecido que os conceitos iniciais do controle estatístico da qualidade e as suas implicações administrativas foram levados ao Japão por pioneiros como Deming e Juran nos anos pós-guerra. É menos conhecido o fato de que o sistema de sugestões foi levado ao Japão aproximadamente na mesma época pelo TWI (Treinamento dentro das Indústrias) e pela Força Aérea Americana. Além disso, muitos executivos japoneses que visitaram os Estados Unidos logo após a guerra tomaram conhecimento do sistema de sugestões e o iniciaram nas suas empresas.

O sistema americano de sugestões logo deu lugar ao sistema japonês de sugestões. Enquanto o sistema americano enfatizava os benefícios econômicos das sugestões e proporcionava incentivos financeiros, o sistema japonês enfatizava os benefícios de elevação do moral através da participação positiva dos empregados. Com o passar dos anos, o sistema japonês evoluiu até dois segmentos: as sugestões individuais e as sugestões do grupo, incluindo as geradas pelos círculos de CQ, pelos grupos JK (Jishu Kanri ou administração voluntária), pelos grupos ZD (Zero Defeitos) e por outras atividades baseadas no grupo.

Os sistemas de sugestões estão em operação atualmente na maioria das grandes empresas de manufatura e em cerca da metade das pequenas e médias empresas. Segundo a Associação Japonesa de Relações Humanas, os principais temas das sugestões nos sistemas de sugestões das empresas japonesas são:

- Melhoramentos no próprio trabalho
- Economia de energia, materiais e outros recursos
- Melhoramentos no ambiente de trabalho
- Melhoramentos nas máquinas e processos
- Melhoramentos nos dispositivos e ferramentas
- Melhoramentos no trabalho de escritório
- Melhoramentos na qualidade do produto
- Idéias de novos produtos

- Serviços e relações com o consumidor

2.5 MASP - Método para Análise e Solução de Problemas

Qualquer decisão gerencial deve ser conduzida para solucionar um problema.

Para compreender melhor o MASP, definimos problema como o resultado indesejável de um trabalho ou a diferença existente entre a situação desejada (meta, objetivo, visão, padrão, etc.) e a situação do momento. Pode ser considerado sinônimo de erro, desvio, não conformidade ou desperdício.

Solucionar um problema é melhorar o resultado ruim até um nível razoável. As causas do problema são investigadas levando-se em consideração os fatos, e a relação causa e efeito analisada com bastante precisão. Decisões sem fundamento baseadas em imaginação ou especulação devem ser totalmente evitadas, pois tentativas de resolver problemas baseando-se nesse tipo de decisão levam a direções erradas, causando fracasso ou atraso na melhoria. O ataque ao problema deve ser planejado e implementado de maneira a impedir o reaparecimento de seus fatores causadores.

O MASP é um caminho lógico e gradativo para identificar e solucionar problemas que utiliza, em cada fase, ferramentas apropriadas.

O hábito de disciplinar a busca de soluções com métodos adequados, evita as seguintes armadilhas, comuns nas decisões diárias:

a) concluir por intuição: ir direto à solução do problema sem analisar os ângulos da questão, sem explorar outras alternativas;

b) decidir pelo caminho mais curto: desprezar dados e fatos fundamentais, por pressa ou dificuldades em obtê-los;

c) dimensionar mal o problema: muitas vezes a solução encontra-se em esfera superior de decisão - fora do controle da empresa, ou depende de negociações em outras esferas, pois não são da competência do grupo encarregado de resolver a questão;

d) contentar-se com uma única solução: insistir na solução encontrada, tentar justificá-la, passando por cima de objeções, dificuldades e custos;

e) isolar-se com o problema: não consultar pessoas-chaves para a solução e nem aquelas que serão responsáveis pela implementação das decisões;

f) desprezar os detalhes: encontrar a solução sem aprofundar sua viabilização com o planejamento dos recursos financeiros, humanos e materiais.

Para encontrar o verdadeiro caminho para a solução dos problemas é necessário uma atitude humilde e paciente. Precisamos reconhecer que, por mais experientes e graduados que sejamos, o

conhecimento e a experiência são infinitos e imperfeitos. Este reconhecimento fará os fatos aparecerem.

A análise de processo é uma seqüência de procedimentos lógicos, baseada em fatos e dados, que objetiva localizar a causa fundamental dos problemas.

Logo, a análise do processo tem por objetivo:

Conhecer as causas principais de um item de controle que se deseja controlar.

Determinar a causa fundamental de um problema para eliminá-lo, visando, a solução definitiva e, evitando assim, sua reincidência.

A análise do processo deve ser praticada por todas as pessoas da empresa e é uma das atividades mais importantes do processo de Qualidade. Todos devem utilizar esse método.

2.5.1 Fases do MASP

1- Identificação do problema: Nesta etapa deve-se definir claramente o problema e reconhecer a sua importância.

2- Observação: Identificado o problema, investiga-se as características específicas do problema com uma visão ampla em com vários pontos de vista.

3- Análise: A análise deve ser realizada para descobrir as causas fundamentais

4- Plano de ação: Deve-se elaborar um plano para bloquear as causas fundamentais.

5- Ação: Após a elaboração do plano, executam-se as ações para bloquear as causas fundamentais.

6- Verificação: Verifica-se se as ações realizadas foram efetivas no bloqueio das causas fundamentais.

7- Padronização: A padronização é uma ferramenta contra o reaparecimento do problema.

8- Conclusão: Nesta etapa deve-se recapitular todo o processo de solução de problemas para trabalhos futuros.

2.6 CEP – Controle Estatístico do Processo

O Controle Estatístico do Processo (CEP), desde que inserido num programa de melhoria contínua, utiliza as técnicas estatísticas para analisar o comportamento do processo de fabricação, efetuar ações corretivas que permitam mantê-lo dentro de condições preestabelecidas e tem como objetivo, evitar a produção de itens de qualidade insatisfatória, melhorando e assegurando a qualidade

da produção para satisfazer os consumidores. Esse tipo de controle reduz os custos evitando desperdícios e retrabalho. Além disso, maximiza a produtividade, identificando e eliminando as causas de variação do processo e reduz a necessidade de inspeção de produtos.

Miranda (1994) definiu que o Controle Estatístico do Processo (CEP), tem por objetivo “registrar as variações existentes em qualquer processo, como forma de identificar desvios de desempenho e, então, atacá-los preventivamente para mantê-los estabilizados dentro da capacidade do processo”.

O Controle Estatístico do Processo (CEP) segundo Sommer (2000) é um método preventivo de se comparar continuamente os resultados de um processo com um padrão, identificando, a partir de dados estatísticos, as tendências para variações significativas, e eliminando ou controlando estas variações com o objetivo de reduzi-las cada vez mais. O CEP é uma metodologia que permite conhecer o processo, manter o mesmo sob controle estatístico e melhorar a capacidade do mesmo.

Essas metodologias e técnicas estatísticas são conhecidas há décadas, mas suas aplicações eram limitadas até os anos 80, e, ao longo dos anos, vêm se tornando cada vez mais amplamente utilizadas e aceitas.

O movimento do CEP resultou no treinamento de muitos supervisores e trabalhadores em ferramentas estatísticas básicas capacitando-os a entender melhor o comportamento de processos e produtos. Muitos deles aprenderam que as decisões baseadas na coleta e análise de dados superam as decisões baseadas no empirismo.

2.6.1 Definição de processo

Processos são conjuntos de atividades que possuem como características a definição de parâmetros e medidas que se iniciam e terminam com a satisfação dos clientes externos. O termo “clientes externos” é usado para identificar pessoas ou organizações que não fazem parte da empresa, mas são ligadas pelas atividades da empresa.

A definição de um processo exige que se conheçam os limites do processo, ou seja, precisamos saber quando o processo começa e quando termina Mafra (1999).

Os processos podem ser classificados em processos empresariais ou de gerenciamento ou ainda processo produtivo ou de manufatura. Segundo Harrington (1993), o processo empresarial é o processo que gera serviço e dá apoio ao processo produtivo, como por exemplo o planejamento do processo de produção, folha de pagamento, atendimento de pedidos, dentre outros.

Os processos são interligados formando cadeias clientes/fornecedores e abrangem todas as atividades administrativas, produção, compra e serviços dentro de uma organização. Essa abordagem de processo quer dizer que deve-se verificar o ponto de vista do cliente e não medir esforços para que as necessidades dos clientes sejam satisfeitas.

Vários autores definiram o termo processo de diversas formas:

“Processo é qualquer atividade que recebe uma entrada (input), agraga-lhe valor e gera uma saída (output) para um cliente interno ou externo” HARRINGTON (1993).

Davenport (1994) define processo como sendo simplesmente um conjunto de atividades estruturadas e medidas, destinadas a resultar um produto especificado para um determinado cliente ou mercado. É uma ordenação específica das atividades de trabalho, no tempo e no espaço, tendo um início e um fim, e as entradas (inputs) e saídas (outputs) definidos claramente: uma estrutura para a ação.

Um dos objetivos no processo produtivo ou de manufatura é a qualidade do produto fabricado por ser uma importantíssima arma competitiva. A concorrência pelos mercados faz com que as empresas se preocupem em produzir produtos livres de defeitos, variedade nos tipos de produtos, previsão dos prazos de fabricação e a entrega rápida. Isso tudo decorre do processo de produção ser bem administrado e equipado.

2.6.2 Ferramentas do Controle Estatístico do Processo

Para a implantação da qualidade foram desenvolvidas técnicas que facilitam a aplicação de conceitos de gerenciamento da qualidade com a prática e também são usadas diversas ferramentas de coleta e apresentação de informações. O uso de tais ferramentas tem por objetivo proporcionar uma metodologia para pesquisa e coleta de informações e, agregar e apresentar informações de forma simples e estruturada.

Essas ferramentas, das quais fazem parte as sete ferramentas do Método Deming de administração, segundo Walton (1989), são descritas a seguir:

- Diagrama de Pareto: é uma forma de gráfico de barras verticais que nos ajuda a identificar que problemas solucionar e em que ordem conforme seu grau de importância.
- Diagrama de Causas e Efeito: também conhecido como “Espinha de Peixe” ou Diagrama de Ishikawa, ajuda a identificar as causas dos problemas. Sua forma é similar à espinha de peixe, onde no eixo principal é colocado o efeito ou o problema que se quer analisar e cada espinha ou ramificação simboliza cada categoria de causas.
- Fluxograma: O fluxograma é uma das maneiras de representar como o processo funciona. É uma forma de descrever o processo permitindo um entendimento rápido.
- Diagrama de Linha: é um dos instrumentos estatísticos mais simples e usados. Serve para representar graficamente dados durante um determinado tempo para identificar tendências.
- Histograma: é um recurso gráfico composto por diagrama de colunas ou barras que mostra com que freqüência os dados caem dentro de intervalos de valores especificados. A construção de um histograma tem por finalidade identificar anormalidades no processo e uma das vantagens é verificar a existência ou não de simetria do processo em relação a média.

- Diagrama de Dispersão: é um método de representar graficamente a relação entre duas variáveis. É uma ferramenta útil para a otimização de processos.

- Gráficos de Controle: segundo Sommer (2000) “é um método para análise e ajuste da variação de um processo em função do tempo”.

2.6.3 Gráficos de Controle

Segundo Feigenbaum (1994), os gráficos de controle são ferramentas gráficas mais recomendadas para o controle da qualidade de materiais, bateladas, itens e montagens pois permitem avaliar se uma produção está sob controle, ou seja, apresentam o desempenho do processo de produção ao longo do tempo. Eles comparam a variação real na produção de itens com os limites de controle estipulados para esses mesmos itens.

Os gráficos de controle analisam o comportamento do processo de fabricação, permitindo que se possa atuar no processo de forma preventiva efetuando ações corretivas no momento em que ocorrerem desvios e assim permitam manter o processo dentro de condições preestabelecidas. Os gráficos de controle também podem ter um papel importante na aceitação do produto pois o controle estatístico verifica a estabilidade do processo e a homogeneidade do produto.

Existem gráficos de controle para atributos e para variáveis:

- Atributos: estudam o comportamento de números e proporções. Exigem somente uma classificação de medições descontínuas como boa ou má.

- Variáveis: referem-se a aspectos como peso, comprimento, densidade, concentração, etc. Exigem medições em uma escala contínua. Dados variáveis contêm mais informações que atributos e por isso são os preferidos para o Controle Estatístico do Processo - CEP e essenciais diagnósticos.

Os gráficos de controle exibem três linhas paralelas ao eixo X:

- Linha Central: representa o valor médio do característico de qualidade exigido.

- Linha Superior: representa o limite superior de controle (LSC)

- Linha Inferior: representa o limite inferior de controle (LIC)

Os limites de controle, de um modo geral, são estabelecidos a partir da média ± 3 desvios padrões ($\mu \pm 3$), como o Modelo de Shewhart, SOMMER, (2000).

A faixa entre os limites de controle define a variação aleatória no processo. Se os pontos traçados no gráfico estiverem dentro dos limites de controle e estiverem dispostos de forma aleatória, pode-se dizer que o processo está sob controle estatístico. Caso contrário, se um ou mais pontos estiverem fora dos limites de controle ou estiverem dispostos de forma não aleatória, pode-se dizer que o processo está fora de controle estatístico. Então, indicam uma ou mais causas determináveis de

variação, e assim precisa-se identificar os fatores que causam tais variações para que esses pontos sejam eliminados.

As causas de variação num processo podem ser classificadas em comuns ou especiais. As causas comuns são as causas difíceis de identificar. São causas relacionadas com o sistema e demandam ações gerenciais, porém ao serem descobertas devem ser logo corrigidas, como por exemplo, método de trabalho incorreto, dentre outros. Já as causas especiais são mais fáceis de resolver porque são mais claramente determinadas, são locais, como exemplo temos desgaste de ferramenta, matéria-prima fora das especificações, operador inexperiente.

Para que os gráficos sejam construídos, é necessário que sejam avaliados os característicos da qualidade, e para isso podem ser utilizados diferentes tipos de escalas: quantitativas, para variáveis e qualitativas para atributos.

A escolha entre uma ou outra forma de medição depende da situação. As variáveis fornecem informações mais precisas a respeito da característica que estão representando, permitindo identificar a magnitude e o sentido do defeito, além de trabalhar com amostras menores. Entretanto, a sua utilização pode ser limitada pela dificuldade, demora e custo da medição. Os atributos são obtidos mais rapidamente porém podem apresentar medidas menos precisas.

Segundo Soares (2000) se for escolhida a forma de medição variável, os gráficos usados são:

- Gráfico “ \bar{x} e R” (média e amplitude): onde são registradas as médias amostrais e a variabilidade do processo é avaliada através da amplitude. Apresenta facilidade na elaboração dos cálculos porém indica com menor segurança a variabilidade do processo. Costuma-se trabalhar com esse tipo de gráfico para casos em que o tamanho da amostra seja menor que 6 ($n < 6$).

- Gráfico “ \bar{x} e s” (média e desvio-padrão): seu uso é aconselhável para grandes amostras. As médias amostrais são registradas e a variabilidade é avaliada através do desvio-padrão, mas esse tipo de gráfico apresenta maior dificuldade de interpretação. Para a construção dos gráficos de controle, as fórmulas estão representadas na tabela 2.

- Gráfico “ \bar{x} e R” (mediana e amplitude): onde são registradas as medianas e suas amplitudes. Apresenta maior facilidade no controle contínuo do processo pois não há necessidade de cálculos porém a mediana é um estimador mais fraco que a média.

- Gráfico “ X_i e R” (X individual e amplitude): onde são registrados valores individuais de medições e não valores médios. Devem ser utilizados em situações especiais como processos com taxa de produção muito baixa ou com pouca variabilidade. Para construir o gráfico correspondente adota-se \bar{x} como sendo a média dos valores individuais e \bar{R} a amplitude do processo como a média das amplitudes em valor absoluto entre cada leitura de dois valores individuais consecutivos.

As fórmulas para a construção dos tipos de gráficos de controle para variáveis são mostradas na tabela 2.

Tabela 2: Fórmulas dos Tipos mais comuns de Gráficos de Controle para Variáveis

Tipo de Gráfico	Limites de Controle	
	Gráfico	Fórmulas
$\bar{X} \in \mathbb{R}$	Média	$LSC_{\bar{X}} = \bar{X} + A_3 \cdot \bar{R}$
		$LMC_{\bar{X}} = \bar{X}$
		$LPC_{\bar{X}} = \bar{X} - A_3 \cdot \bar{R}$
	Amplitude	$LSC_x = D_1 \cdot \bar{R}$
		$LMC_x = \bar{R}$
		$LPC_x = D_2 \cdot \bar{R}$
$\bar{x} \in \mathbb{R}$	Média	$LSC_{\bar{x}} = \bar{x} + A_3 \cdot \bar{s}$
		$LMC_{\bar{x}} = \bar{x}$
		$LPC_{\bar{x}} = \bar{x} - A_3 \cdot \bar{s}$
	Desvio-Padrão	$LSC_s = D_1 \cdot \bar{s}$
		$LMC_s = \bar{s}$
		$LPC_s = D_2 \cdot \bar{s}$
$\hat{x} \in \mathbb{R}$	Mediana	$LSC_{\hat{x}} = \bar{x} + A_3 \cdot \bar{R}$
		$LMC_{\hat{x}} = \bar{x}$
		$LPC_{\hat{x}} = \bar{x} - A_3 \cdot \bar{R}$
	Amplitude	$LSC_x = D_1 \cdot \bar{R}$
		$LMC_x = \bar{R}$
		$LPC_x = D_2 \cdot \bar{R}$
$X \in \mathbb{Z}$	Individual(X)	$LSC_x = \bar{X} + 2,660 \cdot \bar{R}$
		$LMC_x = \bar{X}$
		$LPC_x = \bar{X} - 2,660 \cdot \bar{R}$
	Amplitude	$LSC_x = 2,267 \cdot \bar{R}$
		$LMC_x = \bar{R}$
		$LPC_x = 0$

Os valores A_2 , A_3 , B_3 , B_4 , D_3 , e D_4 são obtidos em tabela adequada disponível no Anexo.

Os gráficos de controle, segundo Juran (1993), devem ser utilizados para:

- alcançar um estado de controle estatístico;
- monitorar um processo;
- determinar a aptidão do processo;
- quando houver necessidade de testes destrutivos.

Se for escolhida a forma de medição por atributos, existem basicamente quatro tipos de gráficos que podem ser usados:

- Gráfico p ou da Proporção de Defeituosos: é usado para a porcentagem de unidades não-conformes na amostra. As amostras não precisam ter o mesmo tamanho.

- Gráfico np ou do Número Total de Defeituosos: é usado para o número de unidades não-conformes na amostra. É de fácil manuseio pelos operadores e as amostras devem obrigatoriamente ser do mesmo tamanho.

- Gráfico c ou de Número de Defeitos na Amostra: é usado para o número de não conformidade numa amostra. As amostras devem ter o mesmo tamanho.

- Gráfico u ou de Defeitos por Unidade: é usado para o número de não conformidades por amostra considerada como uma unidade. As amostras não precisam ter o mesmo tamanho. Para construir o gráfico precisa-se saber os limites de controle e a linha média que são encontrados seguindo as fórmulas:

A tabela 3 mostra as fórmulas para a construção dos Gráficos de Controle para atributos.

Tabela 3: Fórmulas dos Tipos de Gráficos de Controle para Atributos

TIPO DE GRÁFICOS	FÓRMULAS	
	Linha Média	Limites de Controle
p Proportion de defeitos	$\bar{p} = \frac{\sum d}{\sum n}$	$\bar{p} \pm 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$
np Número total de defeitos	$n\bar{p}$	$n\bar{p} \pm 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$
c Número de defeitos na amostra	$\bar{c} = \frac{\sum c}{m}$	$\bar{c} \pm 3\sqrt{\bar{c}}$
d Defeitos por unidade	$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$	$\bar{d} \pm 3\sqrt{\frac{\bar{d}}{n}}$

Onde:

n = tamanho da amostra

m = número de amostras

c = número total de defeitos em todas as unidades da amostra

d = número de peças defeituosas

Os gráficos de controle para atributos devem ser utilizados quando os gráficos para variáveis não podem ser utilizados e quando se verifica que o número de características a controlar é muito elevado, então, a verificação da qualidade é feita por inspeção visual, onde a característica é medida em termos do tipo bom/ruim, sim/não, conforme/não-conforme, outros.

Se o processo está sob controle estatístico, sem a atuação de causas especiais, deve-se avaliar sua capacidade.

A análise de capacidade não será abordada neste trabalho uma vez que a mesma não será aplicada neste estudo.

Capítulo 3: Desenvolvimento

Este trabalho, foi realizado com o objetivo de aumentar a produtividade de uma linha de envase de maioneses.

O foco deste trabalho baseou-se no aumento da eficiência desta linha proporcionando assim um aumento da capacidade e consequente diluição dos custos fixos.

Todos os dados apresentados no decorrer deste trabalho foram modificados por questões de sigilo.

O trabalho teve início em julho de 2003, no entanto para este trabalho considera-se o período compreendido entre janeiro de 2004 e dezembro de 2005.

Em janeiro de 2004, a eficiência desta linha era em torno de 50% e como objetivo deste trabalho, pretende-se alcançar 85% de eficiência.

Inicia-se este trabalho com um breve descritivo da empresa, da unidade produtora e do produto. Apresenta-se os problemas encontrados e o caminho definido para que o objetivo fosse atingido.

3.1 A Indústria

3.1.1 ABC Foods

A ABC Foods inicia suas atividades em 1818, em Amsterdã, Holanda, como comercializadora de grãos e de produtos importados das colônias holandesas. Chega ao Brasil, em 1905, quando compra o Moinho São Paulo Indústrias Gerais, em São Paulo, SP. Foi o início de uma rápida expansão no País, adquirindo diversas empresas nos ramos alimentício, agribusiness, químico e têxtil, entre outros.

A partir do final dos anos 90 do século XX, a ABC mantém seu foco de atuação mundial concentrado em áreas que se completam: fertilizantes, agribusiness, ingredientes para indústria, funcionais e produtos alimentícios, o que lhe dá vantagens competitivas para consolidar sua forte posição e expandir ainda mais seus negócios.

Com sede em New York, nos Estados Unidos, a ABC possui indústrias no Brasil, Argentina, Estados Unidos, Canadá, França, Itália, Espanha, Alemanha, Áustria, Itália, Ucrânia, Hungria, Holanda, Polônia e Romênia.

Ela emprega diretamente mais de 23,5 mil pessoas em todo o mundo, está em mais de 450 localidades dos quatro continentes, movimenta mais de 85 milhões de toneladas de grãos e produtos por ano e tem um faturamento anual superior a US\$24 bilhões.

A ABC é:

- Maior processadora mundial no processamento de oleaginosas
- Líder sul-americana na produção e comercialização de fertilizantes
- Líder Mundial em óleos envasados para o consumidor

3.1.2 A ABC Foods no Brasil:

A história da ABC Foods começa em 1905, quando a empresa compra um moinho de trigo em São Paulo (SP). Foi o início de uma série de investimentos e incorporações na área alimentícia.

Em 1923, chega ao nordeste para industrializar caroço de algodão. Em 1929, lança o óleo vegetal de algodão, primeiro no Brasil para uso culinário. Este lançamento inovador provocou mudanças nos hábitos alimentares dos brasileiros, até então acostumados a consumir banha de porco ou óleo de oliva (importado).

No ano de 1956 inova mais uma vez, lançando as primeiras misturas preparadas para bolos e salgados. Em 1959, lança a primeira margarina distribuída em veículos com isolamento térmico e com prazo de validade na embalagem.

Em 1987, lança as inéditas pré-misturas para panificação Pré-Mescla. No mesmo ano, lança uma gordura vegetal de alta qualidade, para uso em frituras, e uma margarina destinada ao mercado de panificação e confeitoria.

Em 1997, consolida sua liderança no processamento de soja.

Hoje a ABC Foods é, no Brasil, a síntese do nosso foco e integração na área do agronegócio – comercialização e industrialização de soja, trigo, milho, canola, girassol, sorgo, caroço de algodão; dos produtos commodities como farelos, farinhas, óleos, lecitinas, tocoferol, ácidos graxos – e na área de produtos alimentícios, tais como óleos refinados, gorduras vegetais, margarinhas, maioneses, farinhas de trigo industriais e pré-misturas para panificação.

Está presente em 16 Estados brasileiros, com unidades industriais; de armazenamento; moinhos; centro de distribuição, escritórios; e terminais portuários. Sua sede fica no Espírito Santo. O faturamento anual gira em torno de R\$ 12,5 bilhões, e emprega, diretamente, mais de 5.100 pessoas.

Compra de mais de 30 mil produtores rurais um volume em torno de 15 milhões de toneladas de soja, além de trigo, milho e caroço de algodão, e se relaciona regularmente com clientes em quase 30 países.

Produz, na cadeia soja: farelo; óleo degomado; óleo refinado especial para as indústrias e para o consumidor final; margarinhas; maioneses; e vários tipos de formulações de gorduras vegetais para as indústrias de alimentação.

3.1.3- Principais Produtos

3.1.3.1 Consumidor Final

- Óleos vegetais refinados
- Azeite de oliva
- Margarinas
- Maioneses

3.1.3.2 Agribusiness

- Soja
- Óleo Bruto
- Farelo de soja
- Trigo
- Milho
- Óleo de algodão
- Açúcar

3.1.3.3- Nutrição Animal

- Farelo de algodão, trigo, canola e girassol
- Milho

3.1.3.4- Panificação, Confeitarias, Food Service e Indústrias

- Farinhas para panificação e aditivos
- Pré-misturas para pães e bolos
- Creme confeiteiro, chantilly e creme vegetal
- Farinhas e Gorduras industriais

- Margarinas para panificação
- Margarinas uso culinário
- Proteína texturizada
- Gordura culinária
- Maionese

3.1.4 Organograma:

Durante a elaboração e execução deste projeto o organograma dentro da empresa para a Divisão de Óleos era a seguinte:

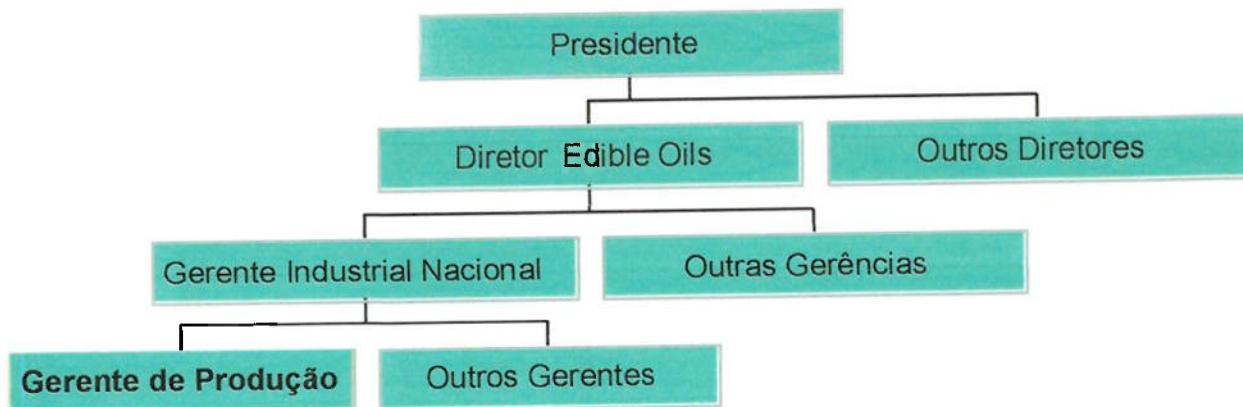


Figura 5: Organograma da Empresa

3.2 O Produto – Maionese

A maionese é produzida na Fábrica de Caldas Novas localizada em GO. Neste item descreveremos brevemente o produto maionese porém iniciaremos uma breve apresentação da unidade.

3.2.1 Unidade de Caldas Novas - GO

O Parque Industrial de Caldas Novas, sediado na Av. Nove de Julho, 2166, Goiás, é uma das unidades produtivas pertencentes à ABC Foods e o início de suas operações data de 1962 , constituindo-se de uma diversificada atividade industrial. Atualmente a atividade industrial da unidade de Goiás está dedicada à produção de margarinas, maioneses e gorduras industriais e apresenta uma área construída de 67.524,00m².

Além de toda infra-estrutura fabril, administrativa industrial e de serviços, a unidade de Goiás sedia a administração e infra-estrutura de logística com faturamento e distribuição direta para os clientes ou através de transferência para outras centrais de distribuição a partir do qual são distribuídos pela ABC Foods produtos fabricados na unidade e produtos procedentes de outros parques industriais ou de terceiros.

A unidade de Goiás apresenta um pouco mais de 1000 (mil) empregados, incluindo funcionários e parceiros trabalhando nos horários diurno, vespertino, noturno e administrativo. Deste total, 120 colaboradores trabalham diretamente na maionese.

3.2.2 O produto Maionese

De acordo com a Resolução de Diretoria Colegiada - RDC 276 (2005), a definição de maionese é dada por:

Maionese: é o produto cremoso em forma de emulsão estável, óleo em água, preparado a partir de óleo(s) vegetal(is), água e ovos podendo ser adicionado de outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto. O produto deve ser acidificado.

A maionese na ABC é produzida nas versões light e regular e em diversos formatos de embalagens visando atender as cadeias de Consumo e Food Service.

A maionese é um produto que está sujeito a contaminações microbiológicas e por este motivo há cuidados específicos com a limpeza e sanitização dos equipamentos o que exige paradas nos equipamentos.

3.3 O Processo

3.3.1 A fabricação da Maionese

Existem diversas maneiras de realizar o preparo da maionese, abaixo será apresentado uma das formas.

A fabricação de maionese pode ser realizado através de 3 etapas:

1 Preparação das fases: Aquosa, Ácida e Oleosa.

1.1 Fase Aquosa:

A fase aquosa é constituída principalmente por água e pelos demais ingredientes que são solúveis em água. Esta fase, será responsável por fornecer a estabilidade da maionese.

1.2 Fase Ácida:

A fase ácida é constituída principalmente por ingredientes ácidos e é responsável por abaixar o pH da maionese, inibindo o crescimento de alguns microorganismos, além de fornecer algumas características sensoriais ao produto.

1.3 Fase Oleosa:

Conforme fluxograma, a fase oleosa é constituída por parte do óleo de soja e outros ingredientes solúveis em óleo. Nesta fase, o óleo de soja está em quantidade suficiente para solubilizar os demais ingredientes desta fase. O restante do óleo é dosado diretamente durante o processo de formação de emulsão.

Esta fase é responsável por fornecer características sensoriais ao produto.

2 Formação de Emulsão:

Nesta etapa as fases são misturadas ao óleo de soja e ao ovo líquido no pré emulsificador e emulsificador.

A emulsão é um sistema bifásico contendo dois líquidos imiscíveis no caso da maionese este sistema consiste em água e óleo.

Uma emulsão resultante da mistura das duas fases imiscíveis óleo e água é muito instável e se for deixada em repouso por um curto período de tempo, as fases se separam novamente.

A formação e a estabilidade de uma emulsão pode ser favorecida através da adição de um agente emulsificante antes de sua formação.

No caso da maionese o agente emulsificante é o ovo. A propriedade emulsificante do ovo é devido à presença de fosfolipídeos (lecitina) na gema.

3 Envase:

Após a emulsificação, a maionese é armazenada em tanque pulmão e em seguida é envasada em embalagens de vidros, sacos plásticos e sachês.

3.3.2 Fluxograma do Processo

3.3.2.1 Fluxograma Geral do Processo

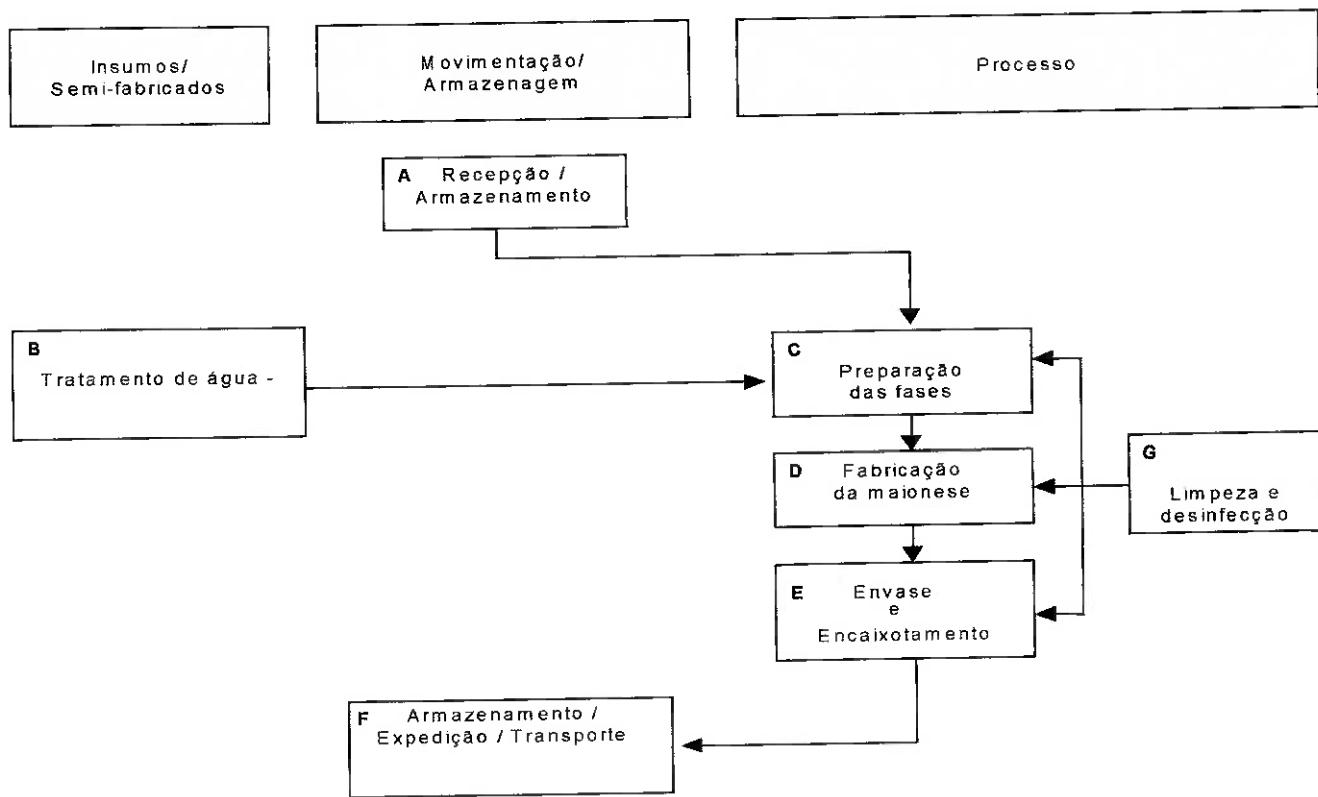


Figura 6: Fluxograma geral da fabricação de maioneses

3.3.2.2 Fluxograma da Fabricação da Maionese

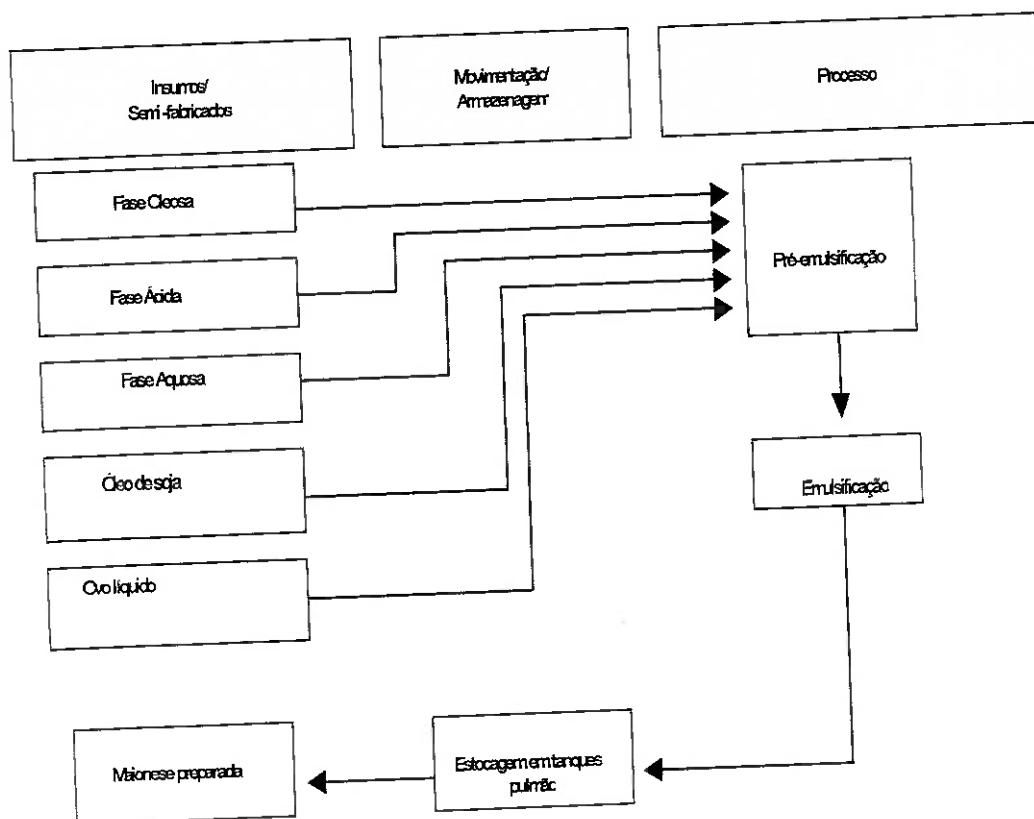


Figura 7: Fluxograma da fabricação de maioneses

3.3.3 Linha de Envase de Potes de Vidros

3.3.3.1 O processo de envase

A linha de envase de vidros é composta pelos seguintes equipamentos: uma despaletizadora, um equipamento que remove os potes dos paletes e os coloca na esteira de alimentação da enchedora, uma envasadora, uma tampadora, uma rotuladora, duas encaixotadoras.

No início de 2004, a paletização, processo de colocação das caixas do produto acabado em paletes para armazenagem, era realizada manualmente e não interferia na eficiência da linha uma vez que desta forma o processo sempre dispunha de dois colaboradores e era em quantidade suficiente para não provocar paradas na linha.

Os paletes de potes de vidros são recebidos do fornecedor e entram na despaletizadora que promove a sua despaletização e envia os potes até a envasadora por intermédio de uma esteira transportadora.

Antes dos potes atingirem a envasadora, os mesmos passam por um sistema de limpeza que chamamos de rinsagem que nada mais é do que uma sopragem de ar comprimido no interior dos potes para a remoção de possíveis impurezas.

Após esta etapa, os potes são envasados com a maionese, são fechados na tampadora, transportados para a rotuladora onde são colados os rótulos e depois transportados para as encaixotadoras onde são colocados nas caixas.

Todos estes equipamentos estão ligados em série com exceção das encaixotadoras que estão ligadas em paralelo por meio de esteiras transportadoras. O “lay-out” desta linha pode ser observado na Figura 10.

3.3.3.2 – Capacidade dos Equipamentos

Abaixo tabela contendo as capacidades nominais de cada equipamento:

Tabela 4: Capacidades dos equipamentos da linha de vidros

Máquinas/Formato	250 g	500 g
Despaletizadora: potes/min	432	280
Enchedora: potes/min	300	300
Rotuladora: potes/min	365	365
Encaixotadora: potes/min	456	456

Abaixo a figura 8 mostra um esquema da linha de vidros.

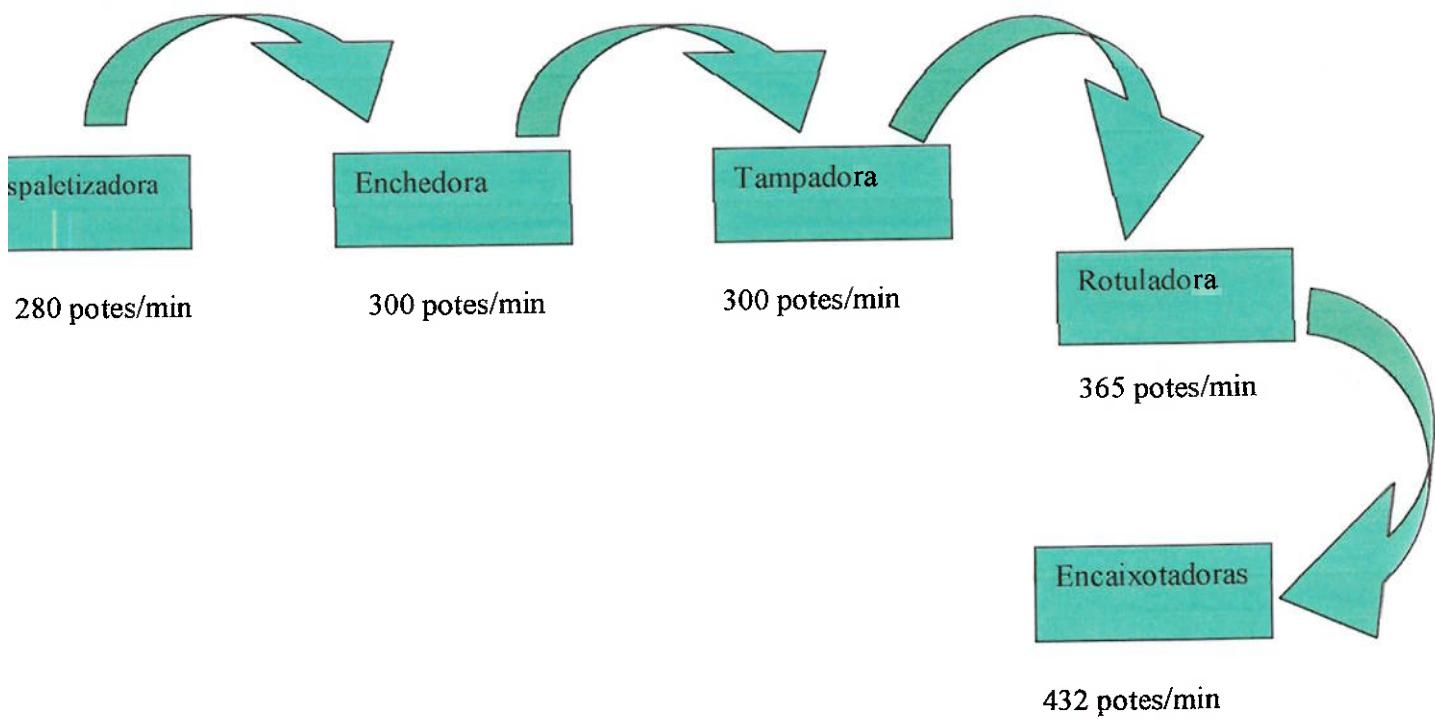


Figura 8: Diagrama de blocos da linha de vidros (500 g)

Como a disposição dos equipamentos nesta linha de produção é em série, parte-se da premissa que todos os equipamentos devam operar com a máxima eficiência possível pois a perda da eficiência em qualquer destas máquinas trará grande impacto à eficiência global desta linha de produção.

Abaixo a figura 9 para melhor exemplificar o impacto da eficiência dos equipamentos na eficiência global do sistema.

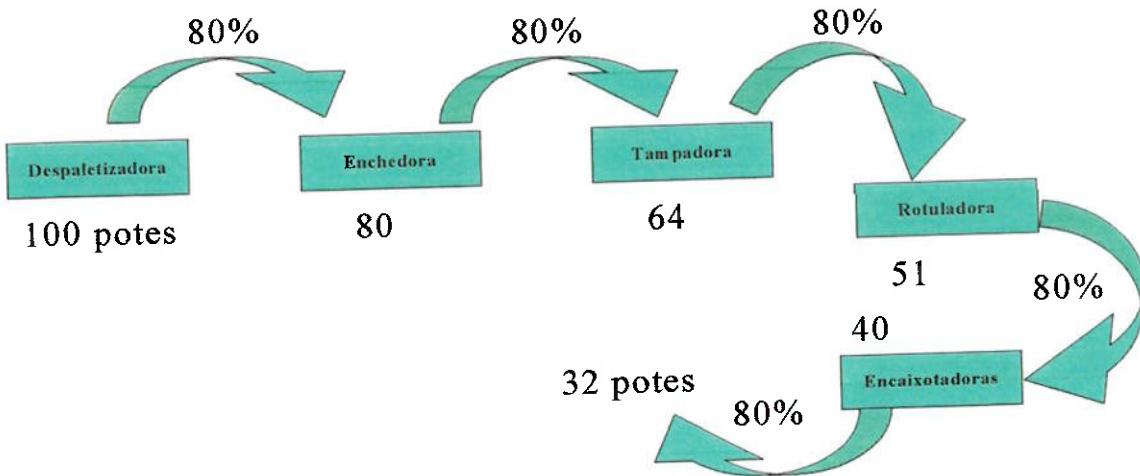


Figura 9: Diagrama de blocos com a representação da eficiência

De acordo com a ilustração, verifica-se então que se cada máquina que compõe esta linha apresentar uma eficiência de 80%, na saída das encaixotadoras tem-se uma eficiência global de apenas 32% ($0,8 \times 0,8 \times 0,8 \times 0,8 = 0,32$).

A eficiência de cada equipamento no início do ano de 2004 era observada conforme a tabela 5.

Tabela 5: Eficiência dos equipamentos

Máquina / Formato	250	500
Despaletizadora	0,97	0,96
Enchedora	0,8	0,78
Tampadora	1	1
Rotuladora	0,98	0,98
Encaixotadora	0,85	0,86
Transportadores	0,77	0,79
Eficiência	50%	50%

A medição da eficiência individual de cada equipamento foi determinada através do percentual que cada equipamento contribuiu para que a eficiência geral da linha não fosse atingida. Como não havia planilhas de controle, este levantamento foi realizado através de uma auditoria da linha, marcando-se todas as paradas da enchedora, gargalo desta linha, e seus motivos por um período de 6 horas. Para possuir dados mais precisos, este processo foi repetido por 3 vezes.

A eficiência da tampadora foi considerada em 100% pois a mesma está acoplada a enchedora e desta forma as suas paradas foram contabilizadas para a enchedora.

Em função da menor eficiência da linha de vidros com o formato 500 gramas e em função da participação deste formato ser maior no volume produzido, este estudo focará apenas os trabalhos realizados com o formato 500 gramas, no entanto pode-se considerar que todas as melhorias ou ações terão resultados muito similares para o formato 250 gramas.

3.4 Participação da linha de vidros no negócio maionese

Para este trabalho, considera-se apenas a participação da maionese baseado no volume produzido, desta forma, não será considerada a sua participação na lucratividade do negócio uma vez que esta lucratividade sofre influências de diversos outros fatores (logística, margem de venda, sazonalidade, ações da concorrência e outros).

Nas versões light e regular e nos formatos 250 gramas e 500 gramas e produzindo aproximadamente 60% do total de produto destinado ao consumo, esta linha, em função da baixa produtividade era a linha de maior potencial para aumento de volume da fábrica como um todo. Ver tabela 6.

No entanto, a baixa eficiência impedia que ações comerciais e de marketing fossem direcionadas para um aumento de volume uma vez que os compromissos de vendas poderiam não ser consolidados.

No ano de 2004, o processo da maionese teve uma média mensal de 2.790 ton/mês quando a capacidade nominal era de 135 ton/dia o qual, considerando 26 dias trabalhados, seria possível produzir mais de 3.500 ton/mês.

Neste período, a produção diária desta linha era em torno de 12.000 caixas/dia quando a capacidade nominal da linha era de 36.000 caixas/dia.

O principal ganho quando o volume é aumentado é em relação ao custo total do produto. Com o aumento do volume, o custo em R\$/ton, é reduzido e consequentemente aumenta a lucratividade do negócio.

Em um mercado competitivo, onde há um concorrente que domina o mercado com um market share de 60% e deixa apenas 40% para os demais concorrentes, possuir custos baixos de produção é fundamental para a sobrevivência da empresa e desta forma, aumentar a produtividade nesta linha passou a ser a principal meta da empresa dentro da área industrial.

Realizando a análise de SWOT obteve-se o resultado abaixo onde também foi apontado a necessidade de aumentar a produtividade.

Na análise de SWOT, tabela 6, aponta-se como fatores internos, os pontos fortes e fracos da companhia e aponta-se como fatores externos, as oportunidades e ameaças.

Após este levantamento inicial, são listadas as ações que poderiam potencializar as oportunidades ou amenizar as ameaças.

Nesta análise, no quadrante dos pontos fracos x oportunidades, aponta-se o aumento da produtividade como uma forma de melhorar os pontos fracos e potencializar as oportunidades.

Aumentar a produtividade passou então a ser um dos objetivos do setor, e para isto, definiu-se pela ampliação da capacidade de envase onde a linha de vidros era a única linha que apresentava ociosidade. Conforme a tabela 7, esta linha apresentava um percentual de utilização de apenas 60% e era a linha que apresentava a menor eficiência. Apenas 30%.

Tabela 6: Análise de Swot

Fatores Internos	Pontos fortes	Pontos fracos
	Localização da fábrica	Equipe operacional deficiente
	Decisões rápidas	Não consolidação de controles de produção
	Alta tecnologia	Alto custo de produção
Fatores Externos		
Oportunidades		
Novos mercados	Investimento em tecnologias	Treinamento operacional
Novas tecnologias	Investimento em Mkt	Automação das linhas de produção
	Redução do custo de fabricação	Aumento da produtividade
Ameaças		
Novos concorrentes	Redução do custo logístico	Utilização de novas M.P.
Custo de M. P.	Lançamento de novos produtos	Redução das perdas do processo
Custo Logístico	Reforçar parcerias com fornecedores	Redução dos estoques
	Redução do custo do produto	

Tabela 7: Percentual de utilização

Linhas	Produção por Linha (ton/mês)		% de Utilização atual	Eficiência atual	Mercado
	Atual	Projeção			
Linha 1	1200	2500	60%	30%	Doméstico
Linha 2	600	600	100%	90%	Doméstico
Linha 3	750	750	100%	90%	Industrial
Total	2550	3850			

A baixa utilização também era reflexo da falta de confiabilidade desta linha que não era suficiente para suportar as decisões de marketing e vendas para aumentar o volume de produção.

3.5 Os equipamentos

Eram equipamentos da linha de vidros: uma despaletizadora, uma envasadora, uma tampadora, uma rotuladora, duas encaixotadoras.

Quando se trata de uma linha composta por mais de um equipamento, a interligação destes equipamentos pode ser decisivo para a eficiência assim como o lay-out. Desta forma, não poderemos esquecer da importância dos transportadores neste processo.

No início de 2004, a linha possuía o seguinte “lay-out”:

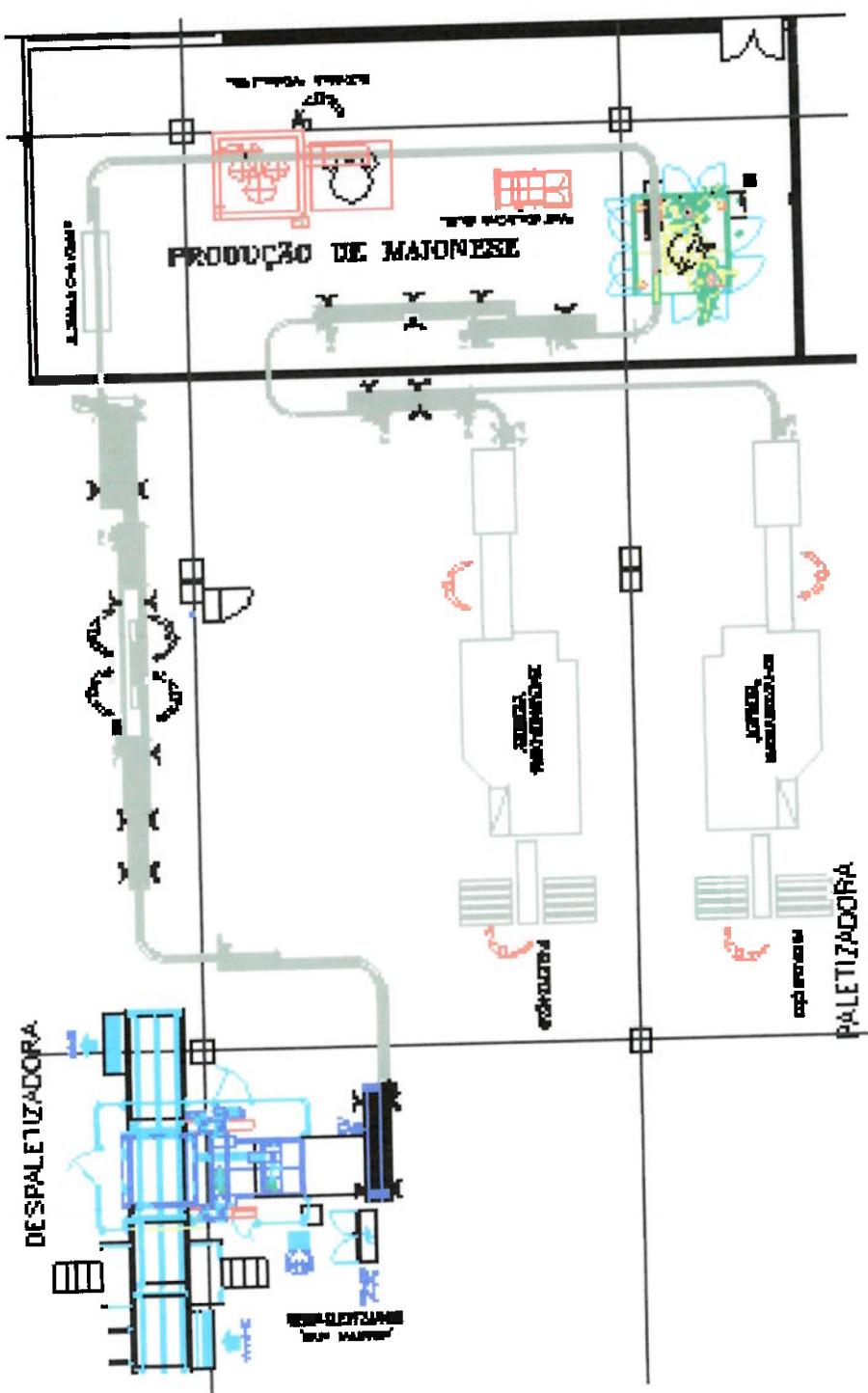


Figura 10: “Lay-out” em janeiro de 2004

Abaixo a descrição um pouco mais detalhada dos equipamentos.

3.5.1 Despaletizadora

A despaletizadora é um equipamento da San Martin com a capacidade de 432 potes de 250 gramas por minuto e 280 potes por minuto para os potes de 500 gramas.

Para o formato de 250 gramas, a máquina possui maior capacidade devido aos paletes de vidros de 250 gramas possuírem mais potes por camadas.

Este equipamento sofreu diversos ajustes e pode-se considerar que o mesmo já atingiu a sua capacidade máxima.

A eficiência desta máquina quando analisada isoladamente era de 90%, no entanto, este número não retratava fielmente a realidade uma vez que os maiores problemas de eficiência estavam nas máquinas seguintes. Em outras palavras, em função da deficiência dos demais equipamentos, o tempo da despaletizadora em operação era muito reduzido e desta forma muitas deficiências deste equipamento eram encobertas em função das constantes paradas.

A capacidade inferior à capacidade da enchedora, que é a máquina seguinte, poderia ser compensada com uma esteira pulmão entre os dois equipamentos, no entanto, a esteira existente absorvia pouco mais de 300 potes, ou seja, o pulmão era aproximadamente 1 minuto para os potes de 500 gramas e levemente superior para os potes de 250 gramas em função do diâmetro ser menor.

3.5.2 Enchedora / Tampadora / Esteira de alimentação/ Esteira pulmão

A enchedora, da marca Hema, possui capacidade de 300 potes por minuto independente do formato. Esta máquina está acoplada a tampadora, da marca Serac, que desta forma apresenta a mesma capacidade.

A enchedora e a tampadora, de fabricantes diferentes e importadas, foram acopladas, interligadas, por uma empresa nacional. No entanto, este acoplamento não estava totalmente correto e após algumas horas de operação ocorria uma diferença no sincronismo das máquinas, fazendo com que os potes saíssem da enchedora e entrassem na tampadora de forma não sincronizada, que desta forma provocava inúmeras quebras de potes e consequentemente inúmeras paradas.

Além disso, este conjunto, enchedora e tampadora, apresentava sérios problemas de manutenção, apresentando problemas de folgas, vazamentos, ajustes e outros que limitavam a velocidade da máquina abaixo da velocidade máxima.

A esteira que alimenta a enchedora também contribuía para reduzir a eficiência desta máquina em função dos inúmeros problemas neste transporte. Entre os principais temos:

- Falta de potes por problemas de velocidade das esteiras

- Falta de potes por potes enroscados na esteira
- Potes quebrados (quebras ocasionadas nas esteiras)
- Potes trincados (trincas ocasionadas nas esteiras)

A esteira posterior a enchedora, esteira pulmão, também apresentava diversos problemas. O principal era a baixa capacidade de armazenagem de potes o que provocava inúmeras paradas neste equipamento e no equipamento seguinte que é a rotuladora. Este pulmão, tinha capacidade para armazenar cerca de 150 potes e era insuficiente, inclusive, para suportar o funcionamento da enchedora durante o tempo de partida da rotuladora.

Com este problema, as partidas da enchedora eram sempre com a velocidade reduzida, caso contrário, a mesma pararia logo em seguida em função da esteira ficar cheia de potes.

Os tempos de “set-up” deste equipamento para as trocas de formato giravam em torno de 4 horas e desta forma, este conjunto era o gargalo durante as trocas de formato.

Com todos estes problemas, a eficiência da enchedora era de aproximadamente 52%.

3.5.3 Rotuladora

A rotuladora possui capacidade para 365 potes por minuto independente do formato. O tempo de “set-up”, aproximadamente 1 hora, para as trocas de formato não eram um grande problema em função do tempo de “set-up” do conjunto enchedora/rotuladora ser superior ao tempo desta máquina.

Em geral, este equipamento era o que apresentava melhor eficiência, 95%, e também possuía operadores melhores preparados.

3.5.4 Encaixotadoras e esteira de alimentação das encaixotadoras

Esta linha de produção possuía duas encaixotadoras com capacidade de 19 caixas por minuto com 12 potes em cada caixa.

Desta forma, as encaixotadoras somadas possuíam uma capacidade máxima de aproximadamente 456 potes/minuto.

Tais equipamentos, assim como a enchedora/tampadora, apresentavam sérios problemas de manutenção e problemas operacionais.

O tempo de “set-up” para troca de formato eram em torno de 3 horas e por várias vezes este equipamento superava este tempo chegando até mesmo a atrasar a partida desta linha após o “set-up” do conjunto enchedora/tampadora estar concluído.

Com 59% de eficiência, com as duas máquinas somadas, estes equipamentos também afetavam de forma significativa a eficiência global da linha.

A linha de alimentação destes equipamentos possuía um sério problema de travamento dos potes na divisão dos potes para as máquinas. Chegava-se ao extremo de ser necessário um colaborador neste ponto para realizar o destravamento dos potes.

3.6 A equipe

A equipe desta linha era composta por 10 pessoas por turno, distribuídas nos postos listados na tabela 8:

Tabela 8: Quadro de funcionários

Máquina	Funcionários
Despaletizadora	1
Inpeção de potes	1
Enchedora/Tampadora	1
Rotuladora	1
Encaixotadora	1
Alimentação de tampas	1
Alimentação de potes	1
Destravamento dos potes	1
Encaixotamento	2
Total	10

A despaletizadora, enchedora/tampadora, rotuladora e encaixotadora utilizavam cada uma, um operador. Estes operadores eram responsáveis pela operação dos equipamentos. Os controles operacionais eram praticamente inexistentes e desta forma, não havia um completo entendimento dos operadores quanto as capacidades das suas respectivas máquinas, eficiência, controles de paradas, controles de peso etc.

Os operadores não eram dedicados nos postos de trabalho e desta forma não possuíam um domínio sobre os equipamentos bem como não tinham ou possuíam muitas responsabilidades pelos equipamentos.

As manutenções eram na sua totalidade realizadas pela equipe de manutenção.

O posto de inspeção de potes, utilizava um ajudante de produção e sua função era a de retirar da esteira de alimentação da enchedora os potes com problemas. Nenhum controle ou outras tarefas adicionais eram de responsabilidade deste colaborador.

A alimentação de tampas também era realizada por um ajudante de produção que também abastecia outras linhas de produção que não fazem parte do escopo deste trabalho. Além disso, nenhuma outra tarefa adicional era realizada por este colaborador.

A alimentação de potes era realizada por empilhadores. Cada palete com a quantidade de 2856 potes de 500 gramas ou 5586 potes de 250 gramas era colocado na esteira da despaletizadora que possuía capacidade de 2 paletes.

A paletização era realizada manualmente por dois ajudantes de produção.

Em geral, o nível de escolaridade e do conhecimento técnico dos colaboradores que atuavam nesta linha era baixo. Abaixo segue tabela com o nível de escolaridade dos colaboradores.

Além da baixa escolaridade, os treinamentos operacionais não eram realizados, o que agravaava ainda mais este cenário.

Abaixo a tabela 9 com a escolaridade dos colaboradores.

Tabela 9: Escolaridade dos colaboradores

Escolaridade	2004
S/ escolaridade	2
Ensino fundamental incompleto	4
Ensino fundamental completo	6
Ensino médio incompleto	5
Ensino médio completo	13
Formação técnica completa	0
Formação técnica incompleta	0
Formação superior completo	0
Formação superior incompleto	0
Total	30

A capacitação dos operadores era fundamental, principalmente para esta linha que era composta por equipamentos de elevado grau de automação, operados por intermédio de interfaces e que exigiam a necessidade de uma boa compreensão do equipamento.

Além disso, os controles de produção necessários para esta linha também exigiria uma melhor capacitação.

3.7 O ponto de partida

Conforme citado anteriormente, a eficiência da linha era um pouco superior a 50%. Para início dos trabalhos, levantou-se as principais causas de paradas e obteve-se o gráfico da figura 11:

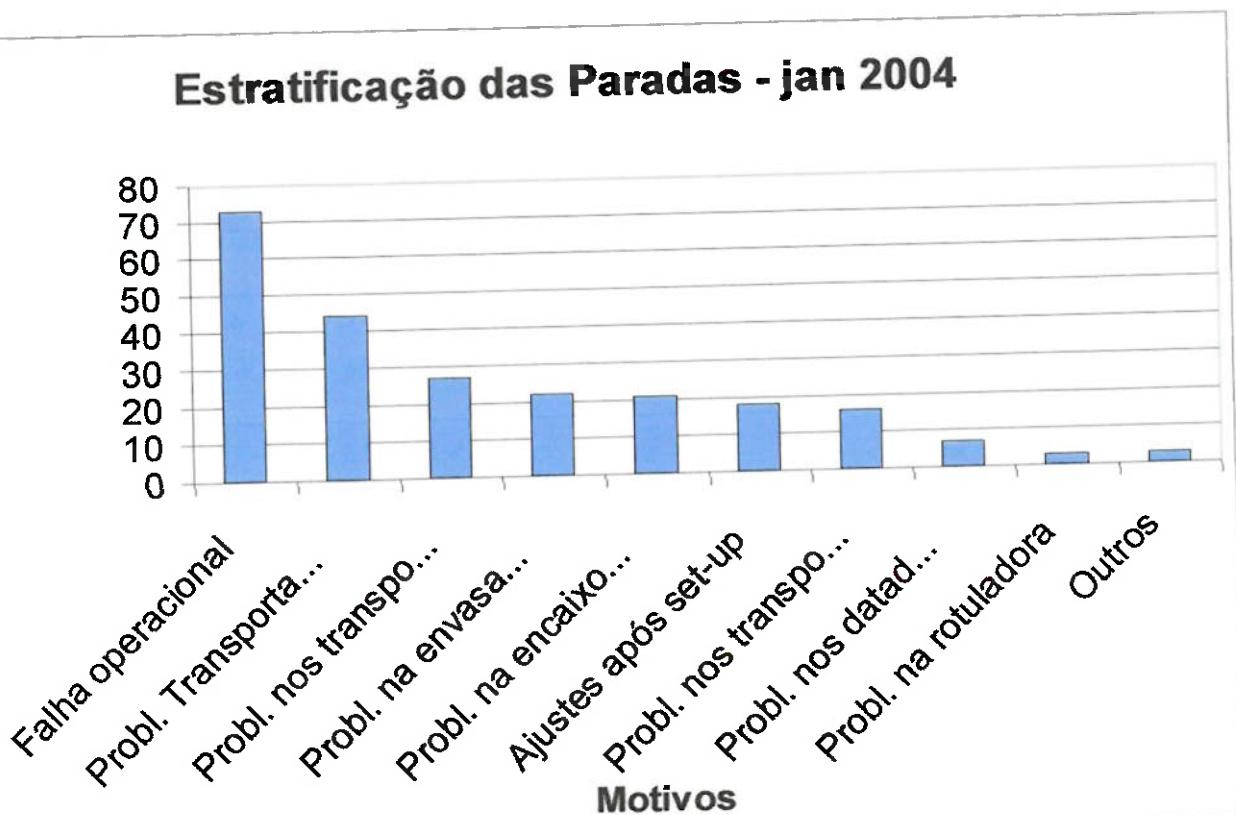


Figura 11: Estratificação das paradas – janeiro de 2004

Como pode-se observar, parte das paradas refletem os erros de projetos e problemas de construção da linha, outros refletem os problemas de manutenção e outros os problemas operacionais.

Abaixo a tabela 10 com os valores da horas paradas para uma melhor visualização:

Tabela 10: Motivos das paradas – janeiro de 2004

Comparativo	Mês
Motivos das Paradas Jan/2004	Tempo (horas)
Falha operacional	73
Probl. Transportador entre enchedora e rotuladora	44
Probl. nos transport. entre rotuladora e encaixotadora	27
Probl. na envasadora / tampadora	22
Probl. na encaixotadora	21
Ajustes após set-up	18
Probl. nos transport. entre despaletizadora e Enchedora	16
Probl. nos datadores	7
Probl. na rotuladora	3
Outros	3
Total	234

A Tabela 11 detalha as paradas consideradas operacionais.

Tabela 11: Detalhamento das paradas operacionais

Problemas Operacionais	
Motivos das Paradas	Tempo (horas)
Atraso na largada/partida dos equipamentos	23
Dificuldade para ajustes após "set-up"	21
Falta de tampas por não alimentação do equipamento	11
Paradas por falta de conhecimento do processo de envase. Falta de conceitos de eficiência, gargalo etc.	8
Falta de potes por não alimentação da despaletizadora	8
Outros	2
Total	73

Os problemas apontados por este levantamento foram utilizados como base para a realização deste trabalho.

3.8 Estratégia para alcançar 85% de eficiência

Em função dos problemas levantados na primeira análise, foram estabelecidas ações para resolver os principais problemas.

Tais ações foram classificadas da seguinte forma:

- 1- Controles operacionais
- 2- Fortalecimento da Operação
- 3- Fortalecimento da Manutenção
- 4- Elaboração e execução de projetos
- 5- Projetos Kaizen

Como não havia um controle operacional confiável, neste momento não foram definidas metas de redução dos tempos de paradas.

Abaixo, na figura 12, o cronograma macro para as ações acima. Nos itens seguintes detalharemos as ações que foram realizadas dentro de cada classificação. A mesma figura poderá ser melhor observada no Apêndice A.

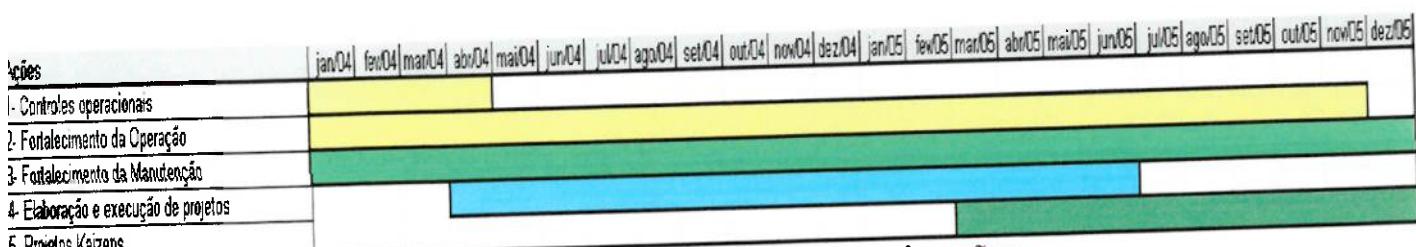


Figura 12: Cronograma macro das ações

A padronização estará presente em quase todas as ações deste trabalho e terá um papel importante na obtenção e consolidação dos resultados.

3.9 Controles Operacionais

O primeiro passo foi a elaboração de uma planilha, simples e fácil de ser entendida pelos operadores.

Tal planilha fazia com que o operador digitasse o número de potes produzidos a cada hora e a mesma automaticamente calculava a eficiência do período. (Apêndice B)

Medindo-se a eficiência a cada hora e consequentemente do dia, foi possível estabelecer metas de produção e eficiência para os operadores que passaram a se responsabilizar pelos resultados.

O tempo perdido durante o período, passou então a ser justificado pelos operadores, nos quais os motivos das paradas foram previamente definidos e desta forma facilitava uma posterior estratificação dos problemas.

A maior dificuldade para a implementação desta planilha foi o fato dos operadores não possuírem conhecimentos em informática, pois as planilhas estavam no formato do programa Excel, e o fato de não existir operadores dedicados em cada máquina, ou seja, os operadores trabalhavam em forma de rodízio nos equipamentos o que não favorecia a implementação desta planilha. Os assuntos relacionados à deficiência da equipe serão tratados no item seguinte, Fortalecimento da Operação.

Associada a planilha de controle de eficiência, passou-se a controlar as perdas do processo, embalagens e emulsão de maionese. Para controle das perdas por sobre peso, foi criada uma planilha de controle estatístico do processo, que também de forma simples fez com que os operadores passassem a trabalhar dentro dos limites estabelecidos. (Apêndice C)

A carta de controle adotada não gerava gráficos no entanto, caso as médias estivessem abaixo ou acima dos limites de controle, a planilha automaticamente mostrava os resultados com uma cor diferenciada, sendo a cor vermelho caso estivesse abaixo do Limite Inferior e na cor laranja caso estivesse acima do limite de controle. Estando normal, a cor das células seriam verdes.

Desta forma, caso fossem verificadas células com cores diferentes de verde, os operadores tinha que efetuar ajustes e fazer as anotações na planilha de controle de perdas. (Apêndice D)

A criação da planilha de controle foi uma das primeiras ações a serem realizadas pois a partir dela passou-se a se conhecer melhor os problemas.

Obviamente, após a sua elaboração, foi necessário um treinamento operacional e a partir daí, por mais um período de 2 meses aproximadamente, realizou-se ajustes e novos treinamentos.

Esta segunda seqüência de treinamentos era realizada pelos próprios encarregados durante os turnos de trabalho a medida que as dificuldades foram aparecendo.

O sucesso da implementação desta planilha dependeu fundamentalmente do comprometimento dos encarregados que a cada dia passaram a analisar e monitorar a eficiência da linha de produção e o correto preenchimento da planilha.

Abaixo, na figura 13, o cronograma para a realização destas ações:

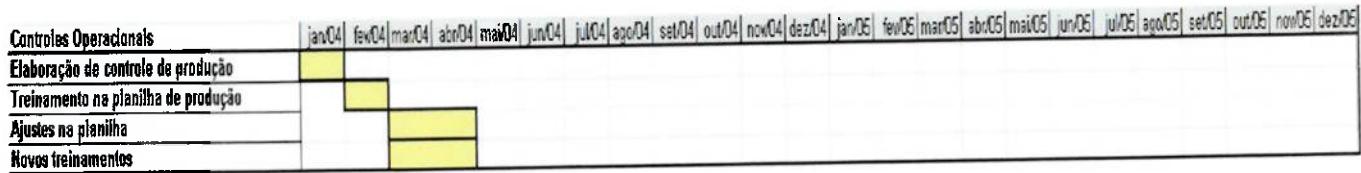


Figura 13: Cronograma – Implementação dos controles operacionais

A mesma figura poderá ser melhor observada no Apêndice E.

Como principais resultados destas ações temos:

- Medição da eficiência
- Entendimento das principais causas das paradas
- Elevação do grau de comprometimento com os resultados
- Aumento da motivação operacional
- Redução das perdas por sobrepeso
- Eliminação das autuações pelo INMETRO
- Redução das perdas de embalagens e produto
- Redução da quantidade de produtos não conforme

3.10 Fortalecimento da Operação

Conforme citado anteriormente, a equipe desta linha de produção possuía deficiências tais como:

- Baixa escolaridade e baixa qualificação técnica
- Baixo comprometimento com os resultados

Além disso, a inexistência de controles operacionais, a inexistência de procedimentos e o fato das responsabilidades não estarem definidas agravava ainda mais esta situação.

Para solucionar este problema, algumas ações foram adotadas. Na figura 14, é apresentado o planejamento para a execução das ações.

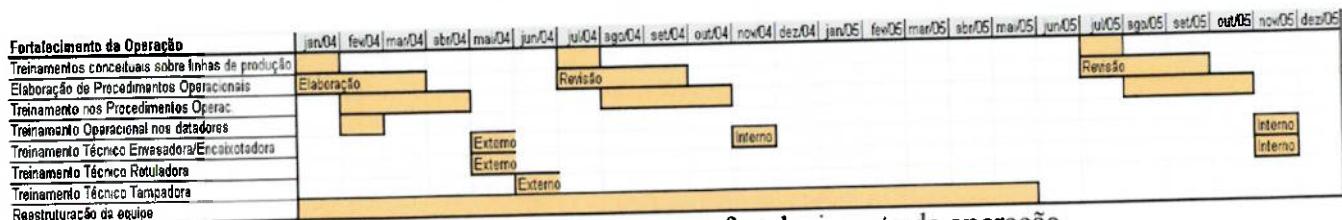


Figura 14: Cronograma das ações para o fortalecimento da operação

A mesma figura poderá ser melhor observada no Apêndice F.

A reestruturação da equipe ocorreu de duas formas:

- Em função da baixa escolaridade e do baixo conhecimento técnico por parte desta equipe, alguns colaboradores desta linha foram deslocados para outros equipamentos menos complexos ou substituídos.
- Fixação dos colaboradores nas máquinas que até então trabalhavam em forma de rodízio.

A fixação dos colaboradores nos equipamentos neste momento era interessante pois era importante que o operador conhecesse profundamente os equipamentos o que até então não ocorria. Além disso, a sua fixação nos equipamentos, fez com que a sua responsabilidade sobre o equipamento e sobre a operação do mesmo fosse aumentada.

Com estas ações, buscou-se melhorar o nível técnico desta equipe, atribuir responsabilidades aos operadores a partir do momento que os mesmos ficaram dedicados a equipamentos específicos, e facilitar os treinamentos uma vez que com operadores dedicados o número de pessoas a serem treinadas reduziu.

Cada operador desta linha, passou então a ser responsável por um equipamento não apenas do ponto de vista de operação e controle de eficiência mas também do ponto de vista das manutenções, da qualidade dos produtos gerados, das limpezas e dos controles das perdas.

As ações de substituição de colaboradores foram realizadas de forma a valorizar as pessoas do próprio setor que estavam melhor preparadas, promovendo-as ou aproveitando-as nesta linha mais complexa. Além disso, foi realizado uma forte campanha de incentivo a realização de cursos técnicos o que foi bem aceita pelos colaboradores.

Na tabela 12 podemos observar a evolução do grau de escolaridade dentro do período de dois anos. Nota-se por esta tabela uma redução do número de colaboradores desta linha em função de outras ações que foram realizadas.

Tabela 12: Evolução do grau de escolaridade

Escolaridade	jan/04	dez/05
S/ escolaridade	2	0
Ensino fundamental incompleto	4	2
Ensino fundamental completo	6	0
Ensino médio incompleto	5	3
Ensino médio completo	13	7
Formação técnica completa	0	5
Formação técnica incompleta	0	2
Formação superior completo	0	0
Formação superior incompleto	0	2
Total	30	21

Da tabela 12, das 7 pessoas com cursos técnicos, completos ou incompletos, 6 foram contratados externamente e 1 passou a realizar o curso técnico.

Os dois colaboradores com superior incompleto, são colaboradores que através do programa de incentivo passaram a utilizar deste benefício para melhorar a suas formações.

Um nível de formação melhor, fez com que os colaboradores desta linha passassem a assimilar mais os treinamentos, a colaborar mais com os resultados através de sugestões e projetos de melhorias e passaram a realizar algumas manutenções reduzindo as intervenções por parte da equipe de manutenção.

Além da ação de reestruturação da equipe, todos os procedimentos operacionais (Apêndice G) foram descritos, e estabelecidos alguns controles operacionais que poderiam causar paradas ou problemas de qualidade. Todos estes controles operacionais passaram a ser registrados nos registros operacionais que também foram criados. (Apêndice H)

Também para fortalecimento da equipe, diversas ações de treinamentos foram realizadas, sendo esta ação talvez a mais importante para os resultados deste projeto.

Alguns treinamentos foram realizados externamente, pelos fabricantes dos equipamentos e outros internamente, pela supervisão, gerência ou equipe de manutenção.

Em resumo, as ações realizadas para o fortalecimento operacional tiveram os seguintes resultados:

- Elevação do grau de escolaridade
- Padronização das operações (Apêndice I)

- Melhoria no entendimento dos equipamentos
- Elevação do nível de responsabilidade dos operadores
- Especialização dos operadores / Elevação do nível técnico
- Propiciou a realização de algumas manutenções preventivas pelos operadores
- Realização de projetos de melhorias

3.11 Fortalecimento da manutenção

Assim como a equipe de produção, a equipe de manutenção era praticamente inexistente. Havia uma central de manutenção porém a qualificação das pessoas e o atendimento não eram adequados.

No setor era realizado apenas manutenções corretivas, e o tempo de atendimento era extremamente alto em função da baixa qualificação dos mecânicos e eletricistas. Figura 15.

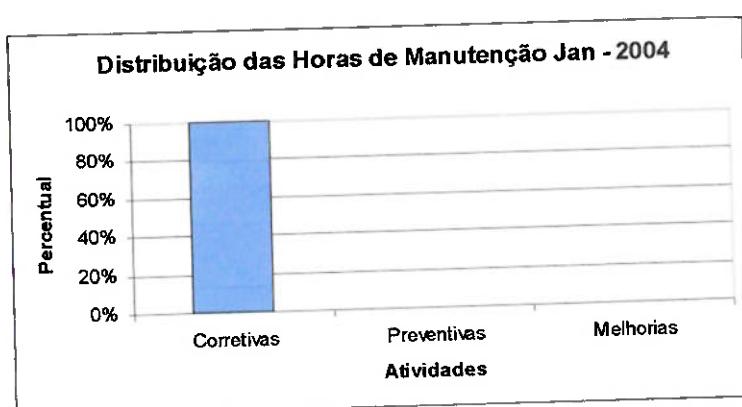


Figura 15: Distribuição das horas de manutenção Jan - 2004

Além disso, por várias vezes não havia as ferramentas adequadas o que dificultava ainda mais o trabalho destas pessoas.

Em janeiro de 2004, não havia um plano de manutenção preventiva a ser realizado pela central de manutenção e em função do atendimento aos demais setores da fábrica, mesmo que uma necessidade de manutenção fosse evidenciada, a mesma não era realizada.

Para fortalecer a equipe de manutenção, ficaram estabelecidas as ações apresentadas na figura 16.

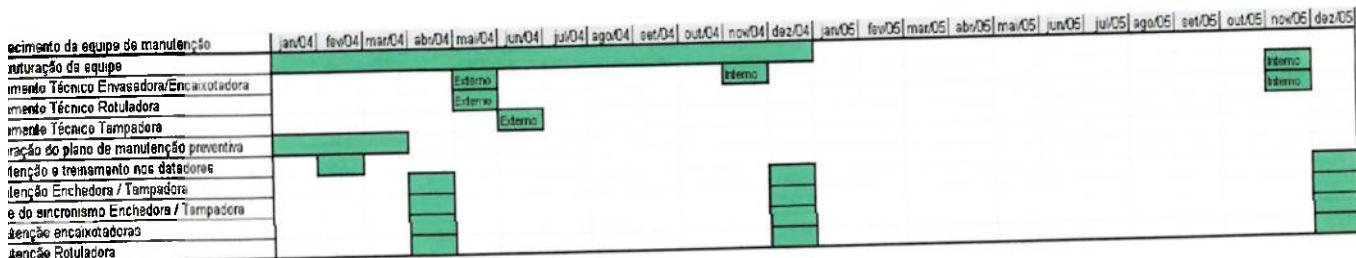


Figura 16: Cronograma de implementação das ações para o fortalecimento da manutenção

A mesma figura pode ser melhor observada no Apêndice J.

Primeiramente foi estruturada uma equipe de manutenção da área, composta por um supervisor, três mecânicos e três eletricistas, sendo um mecânico e um eletricista por turno. Para esta equipe, foi montado uma oficina com as ferramentas adequadas para os trabalhos do setor.

Após isto, para melhorar a velocidade de atendimento, estes colaboradores receberam treinamentos e os mesmos passaram a ser responsabilizados por todas as ocorrências do setor.

Um cronograma de manutenções foi realizado visando combater os problemas mais críticos na enchedora, tampadora, rotuladora, encaixotadora e nos datadores. As primeiras manutenções foram realizadas em abril em função da criticidade dos equipamentos e as seguintes foram programadas para dezembro. Estas paradas, são programadas pois exigem uma parada programada de 3 a 4 dias e daí a importância da participação da área de planejamento. Outras paradas menores são realizadas ao longo dos meses aproveitando-se as paradas para a limpeza da fábrica que duram em torno de 24 horas sendo elas realizadas duas vezes ao mês.

Um outro fator que fazia com que o atendimento fosse demorado, era a falta de peças de reposição para alguns equipamentos ao passo que o custo de estoque de peças para reposição era elevado.

Para solucionar este problema, foi realizado um levantamento das peças críticas para o processo para que as mesmas fossem colocadas em estoque. Obviamente houve uma análise do custo benefício.

Para as peças que não foram adquiridas, em função do custo elevado ou em função da probabilidade de ocorrências serem baixas, foi elaborado um plano de contingência com possíveis alternativas que deveriam ser adotadas caso ocorresse a falha.

Um plano de manutenção preventiva foi elaborado, seguindo todo processo de cadastramento dos equipamentos no Sistema de Manutenção (Gerenciador de Manutenção) o qual passou a gerar as Ordens de Serviço.

Parte das atividades que a equipe de manutenção realizava passou a ser realizado pelos operadores, entre estas atividades podemos citar.

- Trocas de formato “set-up”
- Desmontagem o Montagem dos equipamentos para os procedimentos de limpeza
- Inspeções de rota (Já início da implementação da manutenção preditiva)
- Ajustes

Com estas ações, o número de paradas corretivas diminuiu (Figura 17). Ocorreu um ganho significativo de eficiência e além disso, o plano de manutenção preventiva passou a funcionar e os colaboradores da manutenção passaram a ter mais tempo para a realização de melhorias.

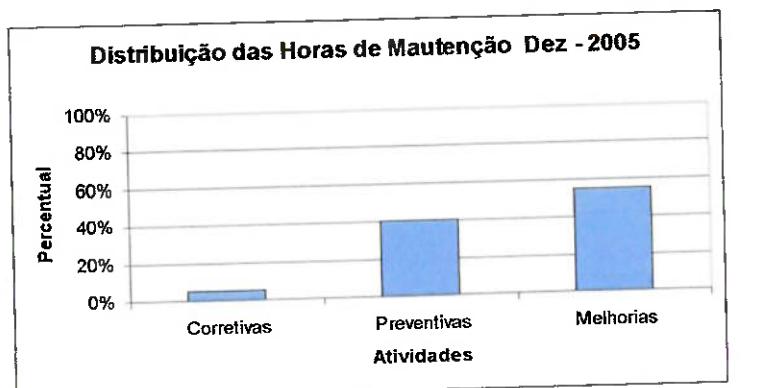


Figura 17: Distribuição das horas de manutenção Dez - 2005

3.12 Elaboração e execução de projetos

Em paralelo com as ações operacionais, passou-se estudar a adequação da linha com relação ao “lay-out”, capacidade e funcionalidade dos transportadores.

Como pontos críticos, merecedores de uma adequação, tinha-se os seguintes pontos:

- Transportador entre a enchedora e rotuladora
- Transportador de alimentação das encaixotadoras
- Transportador entre despaletizadora e enchedora.

Na figura 18 observa-se melhor a necessidade dos investimentos.

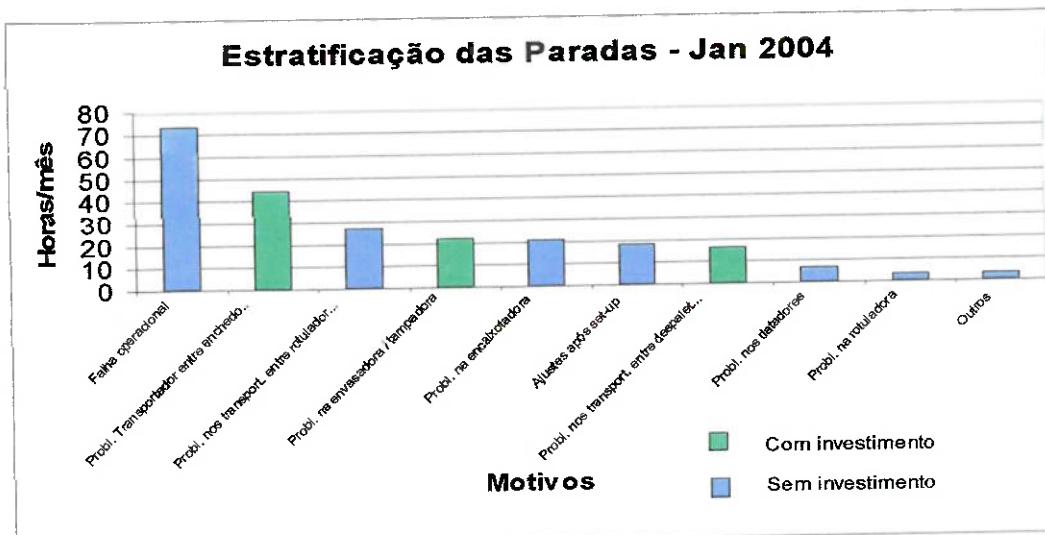


Figura 18: Ações que necessitavam de investimentos

Abaixo a tabela 13 contendo a estratificação das paradas.

Tabela 13: Estratificação das paradas

Motivos das Paradas Jan/2004	Comparativo	Mês
		Tempo (horas)
Falha operacional		73
Probl. Transportador entre enchedora e rotuladora		44
Probl. nos transport. entre rotuladora e encaixotadora		27
Probl. na envasadora / tampadora		22
Probl. na encaixotadora		21
Ajustes apóis set-up		18
Probl. nos transport. entre despaletizadora e Enchedora		16
Probl. nos datadores		7
Probl. na rotuladora		3
Outros		3
Total		234

O problema dos transportadores era generalizado pois os mesmos não foram projetados e sim adaptados entre os equipamentos despaletizadora, enchedora, rotuladora e encaixotadoras. As mesmas já eram existentes e não foi realizado um estudo adequado durante a execução do projeto inicial.

As alterações nestes transportadores para otimizar o seu funcionamento foram determinadas internamente em conjunto com fabricantes destes equipamentos.

O projeto como um todo não era apenas a adaptação mecânica mas também a realização do intertravamento entre os equipamentos (parada/partida automática, controle de velocidade das esteiras etc.)

3.12.1 Transportador entre enchedora e rotuladora

O maior problema deste transportador era a falta de capacidade de armazenamento desta esteira ocasionando diversas paradas na enchedora. Esta esteira não comportava mais do que 150 potes, insuficiente até mesmo para absorver potes nas partidas da enchedora.

Em função da rampa de aceleração da rotuladora, que é a máquina posterior a enchedora, antes que a mesma atingisse a velocidade máxima, a enchedora parava em função da esteira estar cheia. Desta forma, a enchedora iniciava com uma velocidade reduzida.

Todos estes ajustes de velocidade eram manuais, o que piorava ainda mais a situação.

Elaborou-se um projeto, visando aumentar a capacidade de acúmulo de potes, criando assim um pulmão que permitisse com que a enchedora e a rotuladora pudessem trabalhar com suas velocidades normais de operação e de forma que houvesse uma integração entre estes equipamentos.

A maior dificuldade deste projeto foi a questão do “lay-out” que não comportava uma esteira de maior capacidade a menos que o mesmo fosse alterado.

Com o “lay-out” alterado, figura 19, o novo transportador passou a ter um acúmulo de 1200 potes.

3.12.2 Transportador de alimentação das encaixotadoras

Após a rotuladora, os potes seguiam por uma esteira única o qual tinha a função de dividir os potes para as duas máquinas encaixotadoras.

Não havia um dispositivo para realizar esta divisão e desta forma ocorria o travamento dos potes que exigia a presença de um colaborador durante toda a produção para realizar o destravamento dos potes.

Além disso, na entrada das encaixotadoras havia esteiras adaptadas para realizar a função de pulmão , no entanto, como as mesmas também não estavam adequadas, ocorria muitos problemas de travamento e tombamento dos potes.

Para a instalação destas esteiras, optou-se por alterar o “lay-out” das encaixotadoras por dois motivos:

- 1- Reduzir custos de fabricação das esteiras

- 2- Deixar a linha mais compacta liberando área da fábrica para novos projetos e facilitar a operação.

Esta linha, mesmo sendo menor, passou a ter uma capacidade de acúmulo maior em função da sua construção que fez com que boa parte da esteira que era em uma única fila, passasse a ter 4 filas.

A capacidade de acúmulo neste transportador passou de 400 potes para 700 potes.

3.12.3 Transportador entre a despaletizadora e enchedora

O acúmulo de potes nesta esteira era reduzido, em torno de 200 potes, e desta forma, qualquer parada na despaletizadora provocava uma parada na enchedora. Este problema ainda não era muito crítico em função da baixa eficiência da enchedora, no entanto, com o aumento da eficiência da enchedora e principalmente para os potes de 500 gramas onde a capacidade da despaletizadora é menor do que a capacidade da enchedora, esta deficiência se tornaria crítica.

Outro problema deste ponto é o fato de que a ausência do controle de velocidade das esteiras ocasionava diversas trincas ou quebras nos potes que provocavam paradas em toda a linha.

Com a instalação desta nova esteira o acúmulo passou a ser de 1.200 potes.

3.12.4 Paletizador

Uma outra oportunidade era a instalação de um paletizador para substituir os colaboradores que realizavam a paletização manual.

A empresa possuía um paletizador desativado e o maior custo seria o de reforma e adequação do programa e o custo da fabricação da esteira de alimentação do paletizador.

Abaixo a figura 19 com as melhorias e o novo “lay-out”:



Figura 19: Novo “lay-out” da linha de vidros

Para a determinação da capacidade de acúmulo das esteiras, em geral, quanto maior o acúmulo melhor, no entanto, deve-se prever acúmulos em pontos que reduzam a possibilidade de paradas principalmente na máquina “gargalo”. Neste caso, o “gargalo” é a enchedora.

A quantidade de tempo de acúmulo depende basicamente do processo e da velocidade das máquinas que compõem a linha, desta forma deverá ser analisado caso a caso.

No projeto em questão, determinou-se que um tempo de 4 minutos antes da enchedora e um tempo de quatro minutos depois da enchedora era suficiente.

Analisou-se também o impacto no custo do projeto caso este tempo fosse reduzido e verificou-se que não haveria grandes impactos com a redução deste tempo e por outro lado, um pulmão maior não era possível em função do “lay-out”.

Com o projeto em mãos, realizou-se orçamentos com diversas empresas e optou-se por uma considerando-se os custos e a confiabilidade da empresa.

Abaixo segue uma tabela 14 com os custos deste projeto.

Tabela 14: Custos dos projetos

Custo dos Projetos		
Etapa 1	Transportador de alimentação das Encaixotadoras	R\$ 65.000,00
Etapa 2	Transportador de alimentação da Paletizadora	R\$ 39.000,00
Etapa 3	Transportador entre Enchedora e Rotuladora	R\$ 141.000,00
Etapa 4	Transportador entre Despaletizadora e Enchedora	R\$ 100.000,00
Total		R\$ 345.000,00

O projeto como um todo foi realizado para ter um retorno no período de no máximo 2 anos.

A execução deste projeto foi realizada segundo o cronograma apresentado na figura 20 que poderá ser melhor observado no Apêndice L.

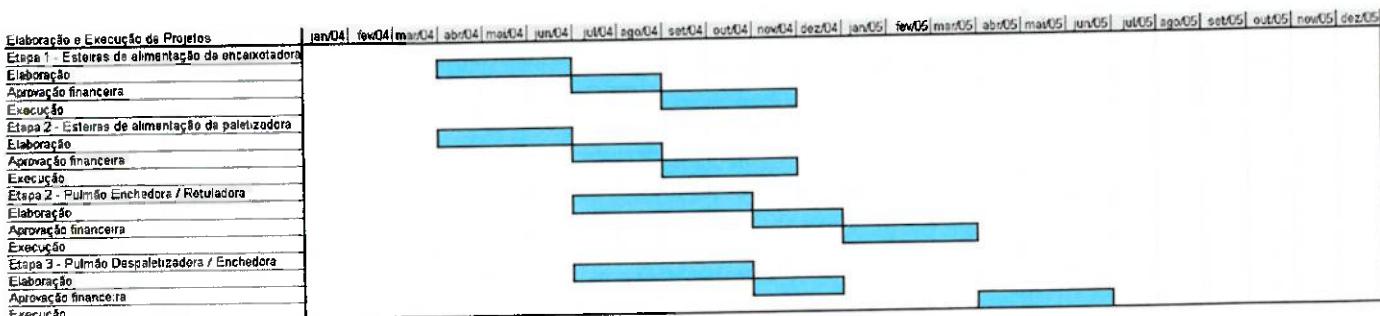


Figura 20: Cronograma de implementação dos projetos

O transportador de alimentação das encaixotadoras e o transportador de alimentação da paletizadora, foi realizado primeiramente em função do custo ser de valor menor e da possibilidade da redução do custo de 3 colaboradores por turno, sendo dois na paletização e um desprendendo os potes que enroscavam na esteira de alimentação das encaixotadoras. Além disso, era preciso provar para a Diretoria que a execução de projetos nesta linha era viável.

Para auxiliar na aprovação dos projetos foi levado em consideração:

- 1- O ganho de volume de produção que seria proporcionado com o aumento da eficiência desta linha.

Na tabela 15 é possível verificar a projeção do aumento do volume em função do aumento da eficiência.

Tabela 15: Evolução do volume em função da eficiência

Eficiência (%)	Produção/mês (Ton)
25	832
30	998
35	1164
40	1331
45	1497
50	1663
55	1830
60	1996
65	2162
70	2329
75	2495

A figura 21, mostra a evolução da eficiência na forma gráfica.

Produção Mensal x Eficiência

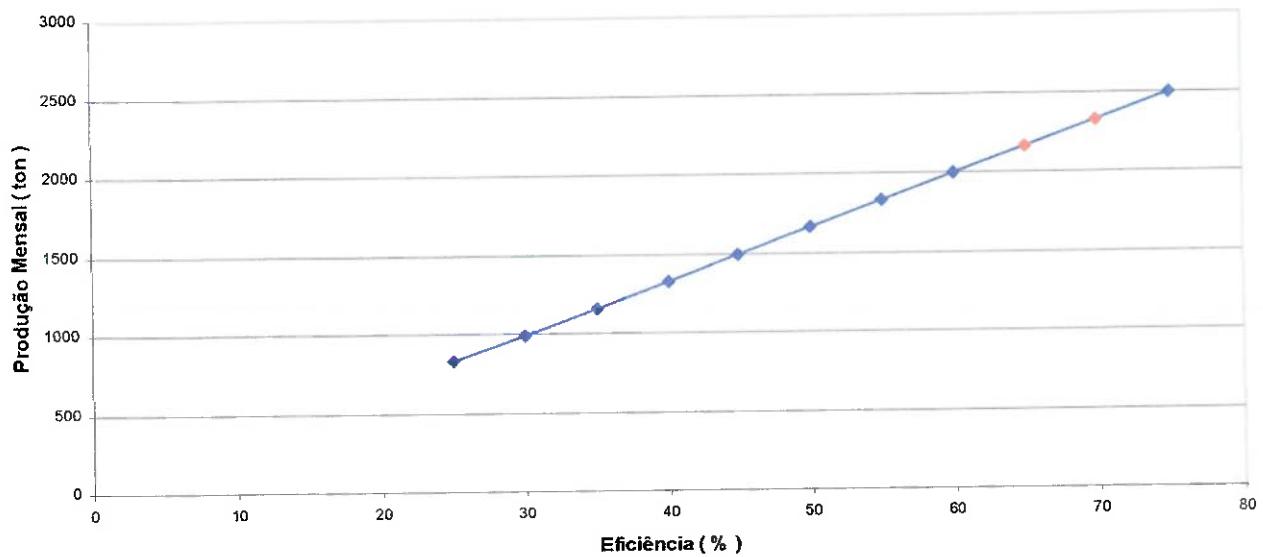


Figura 21: Evolução da produção em função da eficiência

2- Necessidade de reduzir os custos R\$/ton onde para isto o aumento do volume produzido era fundamental, oportunidade esta, que apenas era possível nesta linha, uma vez que todas as demais já estavam com as suas capacidades tomadas.

Aprovada as etapas 1 e 2 e como os resultados esperados foram atingidos, as etapas 3 e 4 também foram aprovadas.

O custo deste projeto, quando comparado com os custos apresentados pelos demais fornecedores, ficou com um valor muito inferior. Alguns fornecedores chegaram a estimar o custo total do projeto em mais de R\$1.000.000,00 o que inviabilizaria todo o projeto em função da divisão da empresa a qual pertencia o setor de maioneses não dispor deste montante para investimentos.

Após a conclusão dos projetos, pode-se dizer que os resultados esperados foram atingidos, entre eles:

- Aumento de eficiência
- Disponibilização de área
- Redução do quadro de colaboradores
- Redução das perdas de processo (quebra de potes)

3.13 Projetos Kaizen

Os projetos Kaizen encerram esta primeira série de ações para a uma melhoria nesta linha.

Os trabalhos Kaizen, por serem uma nova iniciativa da empresa, começaram com treinamentos e trabalhos de conscientização realizados por uma consultoria externa.

Após os treinamentos e a busca do envolvimento, principalmente dos encarregados, os trabalhos tiveram início, priorizando os projetos que seriam mais interessantes para a empresa.

Dentre estes projetos, dois foram na linha de vidros:

Redução no tempo de “set-up” da enchedora/tampadora (que eram o gargalo nas trocas de formato)

Redução no tempo de “set-up” das encaixotadoras. Apesar de não serem o gargalo, a falta de padronização nos ajustes dificultava o ajuste fino da máquina o que acabava comprometendo a produção.

A figura 22 apresenta o cronograma de implementação dos projetos Kaizen. A mesma figura poderá ser melhor observada no Apêndice M.

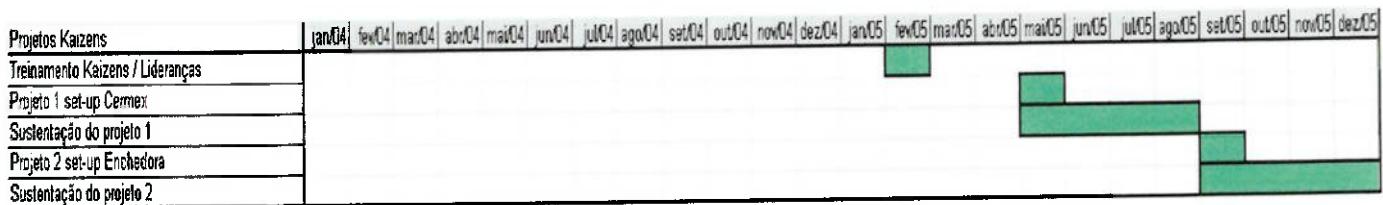


Figura 22: Cronograma dos eventos Kaizen

O projeto Kaizen neste momento foi favorecido pelo fato da equipe já estar praticamente consolidada e pelo fato de que neste momento o nível técnico dos colaboradores desta linha já estar mais elevado.

Os projetos Kaizen são realizados durante uma semana por uma equipe multidisciplinar formada por pessoas do setor e outras de outras áreas.

Durante esta semana, todos ficam focados nos projetos de melhorias buscando obter na prática os melhores resultados.

O passo seguinte é a sustentação destes resultados onde cabe aos supervisores disponibilizarem os recursos necessários para que os resultados sejam mantidos. A padronização e o treinamento para garantir a sustentação tornam-se fundamental.

Com os dois projetos foram realizadas diversas melhorias conforme pode ser observado nas tabelas abaixo:

A tabela 16 mostra os resultados obtidos com o projeto Kaizen na encaixotadora e a tabela 17 mostra os resultados obtidos com o projeto de “set-up” na envasadora.

Tabela 16: Resultados Kaizen - Encaixotadoras

Equipe: Velozes da Troca Linha: Maionese - Cermex 101 Data: 20 de maio de 2005

Medição da Melhoria	Antes do Kaizen	Objetivo do Kaizen	Após Kaizen	% Melhora
Tempo do Set-Up	61 min. 18 seg.	-30%	11 min. 37 seg.	81,0%
Distância percorrida pelo operador	679 metros	—	183	73,0%
Melhorias de Segurança		3	6	OK
Avaliação 5 S's	2,67	↑ 20%	3,92	47%

Este projeto foi realizado em uma das encaixotadoras. Levando-se em consideração que as duas encaixotadoras são iguais, o mesmo processo foi realizado para a segunda máquina.

Tabela 17: Resultados Kaizen – Enchedora / Tampadora

Equipe: Os Papa Leguas Linha: Hema-Serac Data: 23 de Setembro 2005

Medição da Melhoria	Antes do Kaizen	Objetivo do Kaizen	Após Kaizen	% Melhora
Tempo do Set-Up	117 minutos	-30%	58 minutos	50,4%
Distância percorrida pelos operadores	2533 metros	—	654 metros	74,0%
Melhorias de Segurança		3	5	OK
Avaliação 5 S's	2,2	20%	3,9	77%

Como outros resultados destes eventos Kaizen, podemos citar o fortalecimento da filosofia de melhoria contínua, o trabalho em equipe, o foco nos resultados e uma elevação da motivação da equipe.

Capítulo 4 Resultados

Neste capítulo relatar-se-á os resultados obtidos para o negócio maionese com a realização das ações propostas.

A tabela 18 ilustra o plano de ação principal, para o problema da produtividade desta linha. A mesma tabela poderá ser observada no Apêndice N.

Tabela 18: Plano de ação principal

What	Why	Who	When	Where	How	How Much
Treinar os operadores da linha de vidros em conceitos do funcionamento da linha	Foi verificado que há várias falhas operacionais por desconhecimento do funcionamento da linha e para que ocorra a padronização dos procedimentos	Ger. de Produção	15/1/2004	Interno / Auditório Industrial	Através de materiais conceituais de linhas de produção e exemplos de aplicação	S/ custo
Elaborar planilha de controle de produtividade e perdas	Não há registros de produção e que identifiquem os motivos das paradas, assim como não há controles das perdas do processo	Encarregado de Produção	31/1/2004	Setor	Desenvolvimento de planilhas em Excel	S/ custo
Treinar operadores no correto preenchimento das planilhas de controle	Uma vez que as planilhas de controles serão implementadas, é necessário orientar os colaboradores na forma correta do preenchimento	Encarregado de Produção	7/2/2004	Auditório Industrial	Mostrar e exemplificar a forma correta de se realizar o preenchimento	S/ custo
Elaborar procedimentos operacionais para operação, limpeza e set-up da linha de vidros	Não há procedimentos que padronizem as operações	Encarregado de Produção	15/3/2004	Setor	Reunir com os operadores de cada equipamento e desenvolver os procedimentos operacionais e cadastrá-los nos Centro de Documentação	S/ custo
Elaborar o plano de manutenção preventiva do setor	Não há um plano de manutenção preventiva no setor	Coord. de Manutenção	30/3/2004	Setor	Utilizar o gerenciador de manutenção CIM	S/ custo
Treinar operadores nos procedimentos	Como os procedimentos são novos, há a necessidade de treinar os operadores nos procedimentos, inclusive ressaltando a importância dos mesmos para o processo de padronização	Encarregado de Produção	30/4/2004	Auditório Industrial	Apresentar os procedimentos elaborados e sensibilizar os colaboradores quanto a importância do cumprimento dos procedimentos	S/ custo
Treinar os operadores em ajustes das máquinas	Foi verificado que os operadores apresentam dificuldades para ajustar os equipamentos e para que ocorra a padronização dos procedimentos	Coord. de Manutenção	31/1/2005	Interno / Setor	Através de treinamento prático no setor	S/ custo
Realizar evento Kaizen nas máquinas encaixotadoras	Para padronizar os procedimentos e reduzir o tempo de set-up	Coord. de Kaizen	15/5/2005	Interno / Auditório Industrial / Setor	Através das técnicas fornecidas pela equipe Kaizen	S/ custo
Realizar evento Kaizen na anchedora/tampadora	Para padronizar os procedimentos e reduzir o tempo de set-up	Coord. de Kaizen	30/9/2005	Interno / Auditório Industrial / Setor	Através das técnicas fornecidas pela equipe Kaizen	S/ custo

Tabela 18: Plano de ação principal - continuação

What	Why	Who	When	Where	How	How Much
Realizar manutenção preventiva/corretiva nos equipamentos enchedora, tampadora, encaixotadoras e rotuladora	Há várias peças desgastadas provocando paradas nos equipamentos	Coord. de Manutenção	26/4/2004	Setor	Substituir as peças desgastadas	R\$ 25.000,00
Realizar treinamento técnico nas máquinas envasadora, encaixotadora e tampadora para mecânicos e operadores	Existe uma deficiência de conhecimento no funcionamento dos equipamentos	Ger. de Produção	30/5/2004	Setor	Contratar especialistas dos equipamentos para a realização dos treinamentos	R\$ 10.000,00
Realizar modificação do lay-out substituindo os transportadores entre a rotuladora e as encaixotadoras	O lay-out está inadequado, as esteiras não estão adequadas e os potes enroscam nesta linha provocando paradas	Ger. de Produção	30/11/2004	Setor	Contratando empresa especializada	R\$ 65.000,00
Revisar a paletizadora e interligá-la na linha	Reducir riscos ergonômicos e custos operacionais	Ger. de Produção	30/11/2004	Setor	Revisar o equipamentos e contratar o serviço de confecção das esteiras transportadoras	R\$ 39.000,00
Realizar treinamento nos conceitos do Kaizen para as lideranças	Por se tratar de uma nova filosofia de trabalho, é necessário realizar o treinamento	Coord. de Kaizen	26/2/2005	Auditório Industrial	Treinamento com consultoria externa	R\$ 15.000,00
Realizar modificação do lay-out substituindo os transportadores entre a enchedora e a rotuladora	O lay-out está inadequado, não há pulmão de potes e por isto ocorrem várias paradas na linha	Ger. de Produção	30/3/2005	Setor	Contratando empresa especializada	R\$ 141.000,00
Realizar modificação do lay-out substituindo os transportadores entre a despaletizadora e a enchedora	O lay-out está inadequado, não há pulmão de potes e por isto ocorrem várias paradas na linha	Ger. de Produção	30/6/2005	Setor	Contratando empresa especializada	R\$ 100.000,00

Abaixo uma tabela 19 com os resultados das ações. A tabela 19 também poderá ser observada no Apêndice O.

Tabela 19: Tabela 3 gerações

Planejado	Realizado	Resultados
Elaborar planilha de controle de produtividade e perdas	Sim	Planilha elaborada e dados de produtividade passaram a ser gerados. Além disso, houve uma significativa melhoria dos operadores com os resultados e o controle de perda do processo também passou a ser analisado.
Treinar operadores no correto preenchimento das planilhas de controle	Sim	
Treinar os operadores da linha de vidros em conceitos do funcionamento da linha	Sim	Com o treinamento, os operadores passaram a entender o funcionamento da linha e também entenderam conceitos como gargalo, as capacidades da máquinas, a importância da redução dos números de paradas e a importância da operação para os resultados
Elaborar procedimentos operacionais para operação, limpeza e set-up da linha de vidros	Sim	Os procedimentos foram descritos, inclusive os padrões de processo que reduziram os problemas de qualidade e consequentemente paradas e também promoveram a padronização das operações de limpeza e operação o que facilita o processo de melhoria. Além disso, com os registros operacionais, passou-se a gerar dados que poderiam inclusive ser utilizados para rastreabilidade.
Treinar operadores nos procedimentos	Sim	
Realizar treinamento técnico nas máquinas envasadora, encaixotadora e tampadora para mecânicos e operadores	Sim	Através do treinamento, os operadores e a equipe de manutenção passou a entender melhor os equipamentos, facilitando a resolução de problemas e corrigindo algumas operações que estavam incorretas. As informações adquiridas nos treinamentos foram colocadas nos procedimentos para que se tornassem um padrão.
Treinar os operadores em ajustes das máquinas	Sim	Após este treinamento os ajustes de máquinas passaram a ser responsabilidade dos operadores. Até então, as mesmas eram realizadas pela equipe de manutenção. Obviamente, este treinamento foi apenas o primeiro passo desta mudança e após este, outros foram realizados
Elaborar o plano de manutenção preventiva do setor	Sim	O plano de manutenção preventiva foi elaborado e passou a gerar ordens de serviço para que fossem executadas.

Tabela 19: Tabela 3 gerações – continuação

Planejado	Realizado	Resultados
Realizar manutenção preventiva/corretiva nos equipamentos enchedora, tampadora, encaixotadoras e rotuladora	Sim	As manutenções preventivas realizadas pelos fabricantes dos equipamentos foram realizados e houve um ganho significativo de eficiência com a redução do número de paradas.
Realizar modificação do lay-out substituindo os transportadores entre a rotuladora e as encaixotadoras	Sim	A modificação foi realizada, os potes pararam de ficar travados, sendo dispensado a necessidade de um colaborador destravando os potes. Houve um aumento da capacidade de acúmulo dos potes e houve uma melhoria na eficiência da linha uma vez que estas passaram a abastecer as encaixotadoras com maior eficiência
Revisar a paletizadora e interligá-la na linha	Sim	A paletizadora foi revisada e instalada. Com esta ação, reduziu-se o total de 6 colaboradores da linha reduzindo custos e os riscos ergonomicos.
Realizar modificação do lay-out substituindo os transportadores entre a enchedora e a rotuladora	Sim	Os transportadores foram substituídos e houve um ganho de eficiência proveniente do melhor funcionamento da esteira que passou a ter um acúmulo de maior capacidade e passou a integrar as máquinas enchedora e rotuladora, com partidas e paradas controladas e com controle de velocidade das esteiras.
Realizar modificação do lay-out substituindo os transportadores entre a despaletizadora e a enchedora	Sim	Com esta ação, a eficiência da enchedora aumentou em função da mesma estar sempre abastecida com potes e em função do problema de trincas ou quebras dos potes ter sido eliminado.
Realizar treinamento nos conceitos do Kaizen para as lideranças	Sim	O treinamento com a liderança foi realizado e desta forma os conceitos do Kaizen foram passados para as lideranças que passaram a ser os grandes responsáveis por esta transformação.
Realizar evento Kaizen nas máquinas encaixotadoras	Sim	O evento foi realizado e além do ganho com a redução do tempo de set-up, um dos maiores ganhos foi com a assimilação da cultura de melhoria contínua através dos conceitos Kaizen.
Realizar evento Kaizen na enchedora/tampadora	Sim	O evento foi realizado e além do ganho com a redução do tempo de set-up, um dos maiores ganhos foi com a assimilação da cultura de melhoria contínua através dos conceitos Kaizen.
Custo Total		R\$ 395.000,00

O acompanhamento das ações e o planejamento foram fundamentais para que os resultados fossem atingidos, obviamente, durante este período, outras ações foram executadas e também contribuíram para a melhoria na produtividade.

Dentre os fatores mais importantes para que o objetivo fosse atingido, podemos citar:

- O estabelecimento de metas (Planejamento)
- Constante acompanhamento dos resultados
- Comprometimento das lideranças e do operacional

- Disponibilização de recursos

A figura 23 demonstra os resultados atingidos durante o período de janeiro de 2004 a dezembro de 2004.

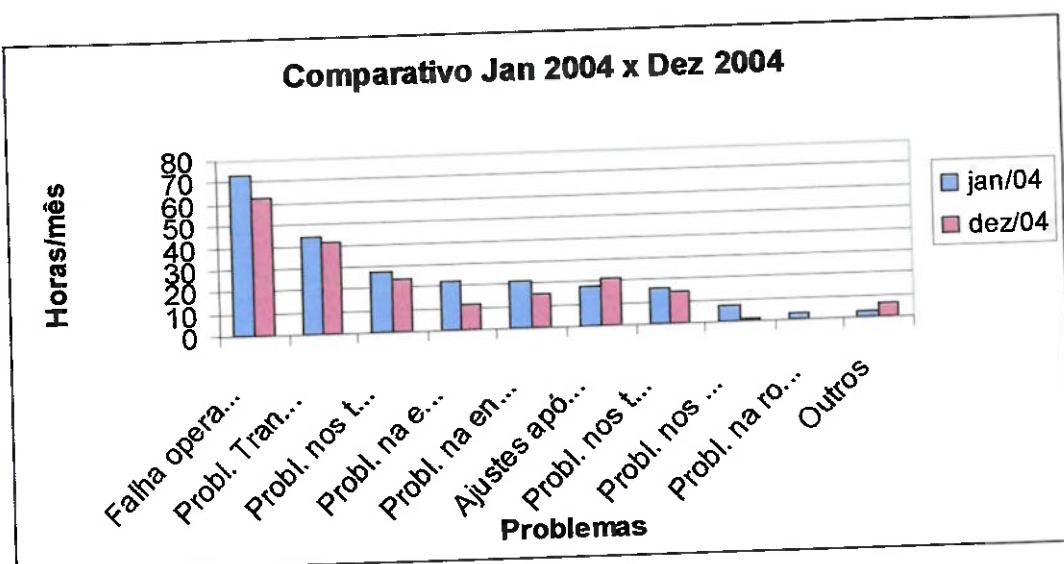


Figura 23: Comparativo Jan 2004 x Dez 2004

A figura 24 demonstra os resultados obtidos entre janeiro de 2004 e dezembro de 2005.

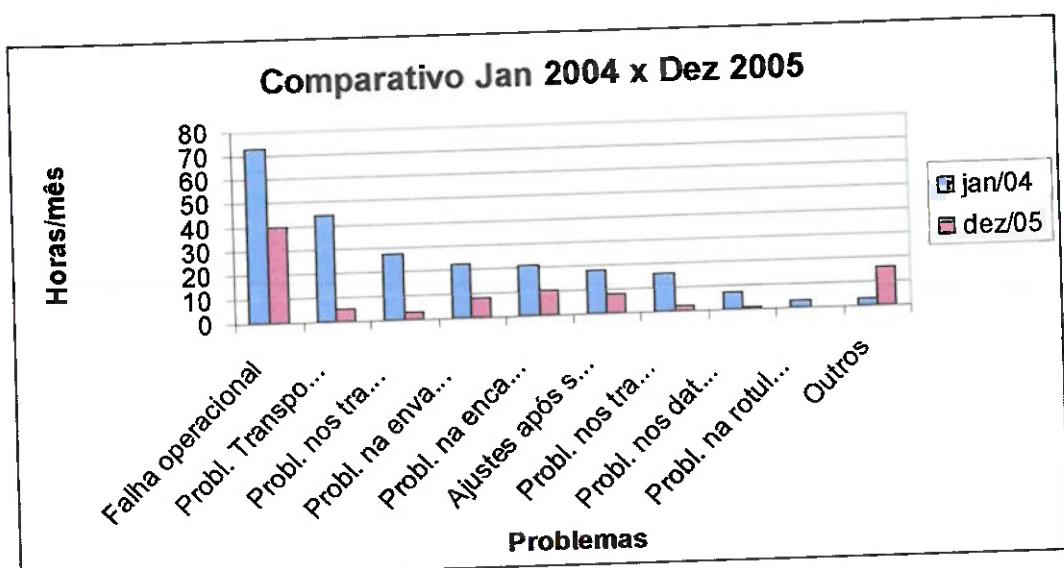


Figura 24: Comparativo Jan 2004 x Dez 2005

A tabela 20 mostra a evolução no período de janeiro de 2004 a dezembro de 2005.

Tabela 20: Evolução das paradas

Motivos das Paradas	jan/04 (horas/mês)	dez/04 (horas/mês)	dez/05 (horas/mês)
Falha operacional	73	62	40
Probl. Transportador entre enchedora e rotuladora	44	41	5
Probl. nos transport. entre rotuladora e encaixotadora	27	24	3
Probl. na envasadora / tampadora	22	11	8
Probl. na encaixotadora	21	15	10
Ajustes após set-up	18	21	8
Probl. nos transport. entre despaletizadora e Enchedora	16	14	2
Probl. nos datadores	7	0,5	1
Probl. na rotuladora	3	0	0
Outros	3	6	16
Total	234	194,5	93

Nota-se que houve um aumento de parada classificadas como “Outros” tal fato deve-se a paradas que até então não apareciam por outros motivos passarem a interferir no processo, como por exemplo:

1 - Falta de produto a ser envasado. Com o aumento da eficiência, a linha passou a envasar uma quantidade maior de produto e consequentemente passou a exigir mais do processo de fabricação de maioneses que possuía uma capacidade limitada de 135 ton/dia e passou a ser o gargalo desta fábrica.

2- Problemas com a qualidade de embalagens. Assim como a falta de produto, com o aumento da produtividade, os problemas de qualidade de embalagem quando existiam, passaram a ficar mais evidentes.

Percebe-se pelos resultados, que os problemas operacionais ainda são os maiores problemas, no entanto, conforme pode ser verificado na figura 25, o número de horas trabalhadas aumentou o que aumenta a possibilidade da ocorrência das falhas operacionais.

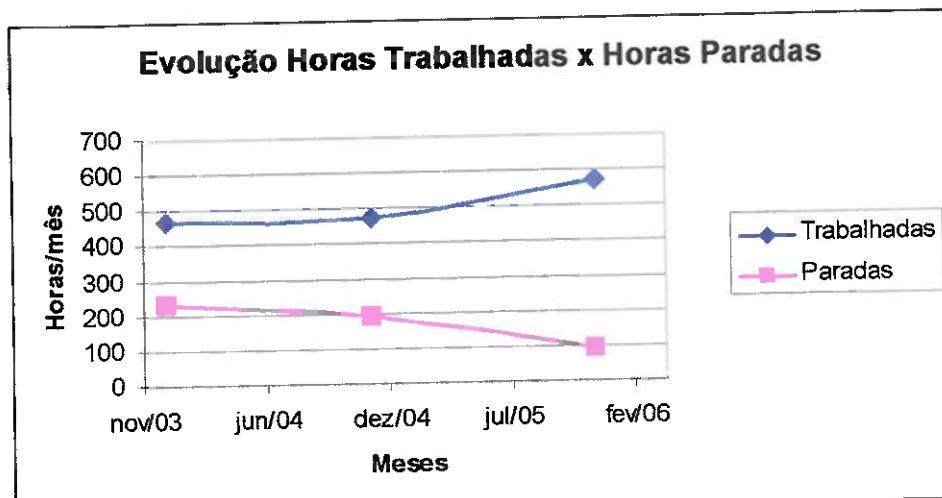


Figura 25: Evolução horas trabalhadas x horas paradas

O fato do número de horas ter aumentado, deve-se ao fato da substituição do regime de trabalho o qual as folgas ocorriam aos domingos para um novo regime de trabalho o qual passaram a ser trabalhados os sete dias da semana.

Além disso, as paradas para refeição ultrapassam o padrão de 1 hora e o tempo excedente é considerado como operacional.

Abaixo a tabela 21 com a distribuição das paradas operacionais.

Tabela 21: Distribuição das paradas operacionais

Problemas Operacionais	
Motivos das Paradas	Tempo (horas)
Atraso na largada/partida dos equipamentos	22
Dificuldade de ajustes após "set-up"	11
Paradas por falta de conhecimento do processo de envase. Falta de conceitos de eficiência, gargalo etc.	5
Outros	2
Total	40

Com as reduções do número de paradas, a evolução da eficiência desta linha comportou-se da conforme a figura 26.

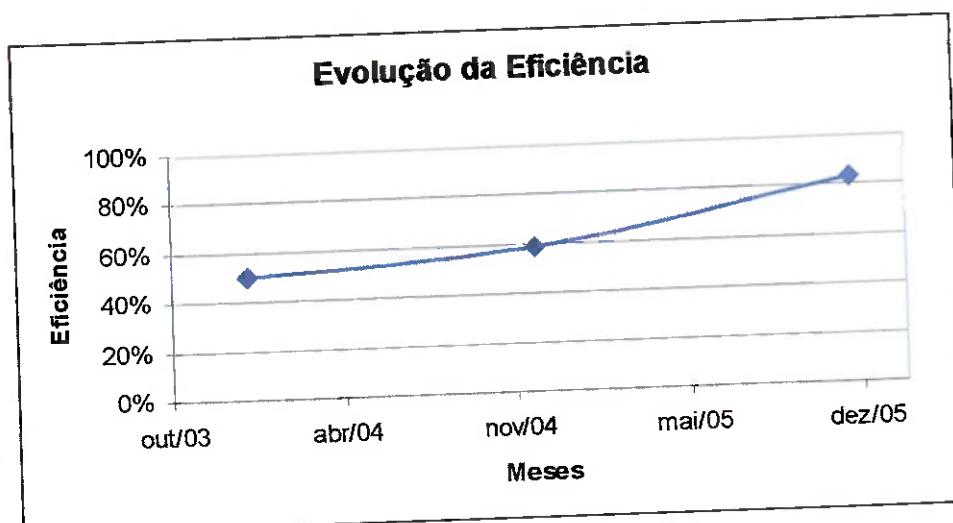


Figura 26: Evolução da Eficiência

Para este tipo de linha, 85% de eficiência é considerada uma boa eficiência e a partir de então, o maior desafio é o de manter os resultados.

Com o ganho de eficiência, no ano de 2005, já foi possível observar um aumento no volume de produção desta linha, conforme pode ser verificado na figura 27.

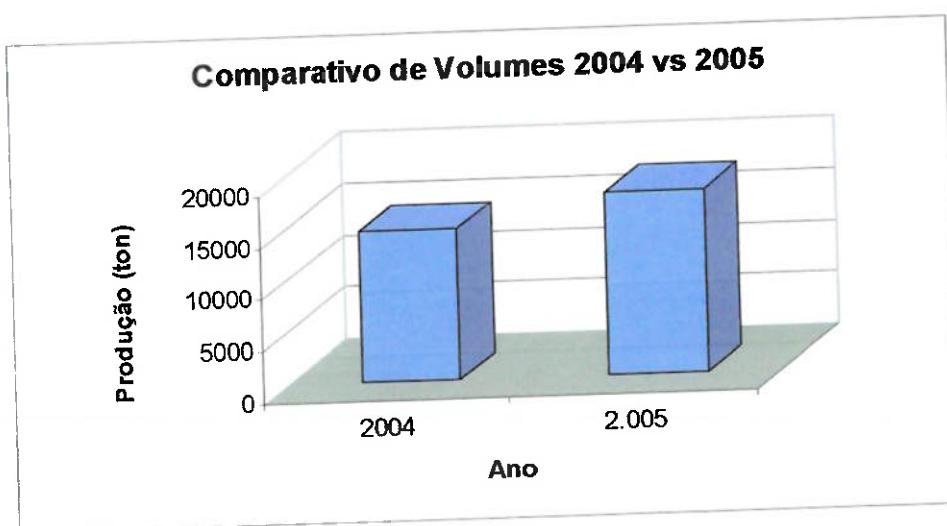


Figura 27: Evolução dos volumes produzidos

Com esta eficiência, as decisões de marketing e vendas passaram a não ter esta linha como um impedimento para tomadas de decisões uma vez que esta linha, com esta eficiência passou a ter uma capacidade muito superior.

O aumento de volume desta linha não diminuiu o volume das demais linhas e consequentemente houve um aumento no volume total produzido por esta fábrica reduzindo desta forma os custos em R\$/ton o que favorece o negócio como um todo.

Como consequência das ações tomadas podemos citar como outros benefícios:

- Redução do número de reclamações
- Redução das perdas do processo
- Capacitação da equipe
- Redução do número de acidentes

Por estes resultados positivos e por outros motivos, a motivação da equipe aumentou consideravelmente o que favoreceu inclusive que outras melhorias e outros objetivos fossem alcançados, como por exemplo as certificações ISO 9000 e o HACCP no final de 2005 consagrando desta forma este ano como um ano de muitos avanços no setor.

Capítulo 5: Conclusão

Os objetivos esperados neste trabalho foram alcançados demonstrando desta forma que a estratégia adotada foi eficiente.

A combinação padronização, implementação de controles e treinamento mostraram-se como excelente veículo para a busca e consolidação dos resultados.

Associados à padronização, implementação de controles e treinamento, o fortalecimento da equipe operacional e de manutenção também foram de extrema importância pois além de melhorar o nível técnico, elevou-se o grau de responsabilidade e o grau de motivação em busca dos resultados.

Dentro de todo o trabalho, a participação da liderança foi fundamental para a implementação das melhorias e para a consolidação dos resultados.

Para a modificação do projeto inicial, o apoio da diretoria da empresa foi fundamental pois através dela foram disponibilizados os recursos. Para tanto, a realização de um bom trabalho que comprovasse a necessidade dos investimentos, com custos que fossem compatíveis com o orçamento da empresa e com uma boa expectativa de resultados auxiliou a aprovação dos investimentos.

Atualmente, dentro da área de gestão de manufaturas, existem diversas ferramentas que podem ser aplicadas, tais como o CEP, a TPM, projetos Kaizen, “Six sigma” e outros. Todas as ferramentas podem ser utilizadas, ficando a critério do gestor da empresa decidir aplica-las ou não.

Neste trabalho, algumas destas ferramentas foram utilizadas e também contribuíram para que o objetivo deste trabalho fosse alcançado.

Em um trabalho como o que foi apresentado, os resultados podem não aparecer de imediato, o que pode em certas ocasiões provocar desânimo na equipe. Por ser um trabalho de médio e longo prazo é extremamente importante que haja um bom planejamento das ações, com metas e objetivos, e com resultados esperados bem definidos.

Periodicamente, fazer uma análise dos resultados é extremamente necessária pois através desta análise é possível corrigir ou redefinir as estratégias de forma que o objetivo final seja atingido.

Capítulo 6 Sugestão para trabalhos futuros

Para trabalhos desta natureza, a sugestão é que em função de um problema definam-se os objetivos.

Com os objetivos bem definidos, o segundo passo seria a elaboração de um planejamento com as ações a serem adotadas para que os objetivos sejam alcançados.

Assim que as ações começarem a ser executadas, a verificação dos resultados toma-se o próximo passo e havendo desvios quanto aos resultados esperados, deve-se reavaliar as ações e estratégias.

Para alcançar os resultados, está na responsabilidade do gestor, utilizar de recursos como reestruturar a equipe, utilizar de ferramentas e estratégias como o CEP, TPM, Kaizen, “Lean Manufacturing”, “Six Sigma” e outros, sendo ele o maior responsável para que os objetivos sejam atingidos.

Ter foco nos resultados e manter-se disciplinado nas ações serão fundamentais para o sucesso.

Capítulo 7 Referências Bibliográficas

ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção. **A Situação da Manutenção no Brasil.** São Paulo:, 1993, Item 2.2.4, p. 29.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução de Diretoria Colegiada - RDC Nº. 276, de 22 de setembro de 2005.** D.O.U. – Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.

BORNIA, Antônio Cezar. **Mensuração das Perdas dos Processos Produtivos: Uma Abordagem Metodológica de Controle Interno.** Florianópolis: UFSC - 1995, Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995, p.72-73.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da Rotina do trabalho do dia-a-dia.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.

CAMPOS, V. F. **Qualidade total - padronização de empresas.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de Recursos Humanos.** São Paulo: Ed. Atlas, 1979.

DAVENPORT, Thomas H. **Reengenharia de Processos.** Rio de Janeiro: Campus, 1994. p.7

FAYOL, Henry. **Administração Industrial e Geral.** São Paulo: Editora Atlas, 1950, p. 7.

FEIGENBAUM, Armand V. **Controle da Qualidade Total.** São Paulo: Makron Books, 1994.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1º edição, p.883, 1975.

HARDING, Hamish Alan. **Administração da Produção.** São Paulo: Editora Atlas, 1981, p. 112.

HARRINGTON, James. **Aperfeiçoando processos empresariais.** São Paulo: Makron Books, 1993.

HERSEY, Paul & BLANCHARD, Kenneth H.. **Psicologia para Administradores. A Teoria e as Técnicas da Liderança Situacional.** - São Paulo: EPUS, 1986

JURAN, J. M.. **Juran na Liderança pela Qualidade.** São Paulo: Pioneira, 1990.

JURAN, J. M.. **Juran na liderança pela qualidade - um guia para executivos.** São Paulo: Livraria Pioneira, 1993.

KNIGHT WENDLING CONSULTING AG. **Auditória de Manutenção para Empresa "X".** Zurich, 1996, p. 1-5.

MAFRA, Antero Tadeu. **Proposta de Indicadores de Desempenho para a Indústria de Cerâmica Vermelha.** 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

MIRANDA, Roberto Lira. **Qualidade Total.** São Paulo: Makron Books, 1994. p.15

MIRSHAWKA, Vitor e OLMEDO, Napoleão Luples. **Manutenção - Combate aos Custos da Não-Eficácia - A Vez do Brasil.** São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda., 1993, prefácio – p.352

MONCHY, François. **A Função Manutenção - Formação para a Gerência da Manutenção Industrial.** São Paulo: Editora Durban Ltda., 1989, p.1-40.

MONKS, Joseph G. **Administração da Produção.** São Paulo: McGraw Hill, 1989, p. 466.

NAKAJIMA, Seiichi. **Introdução ao TPM - Total Productive Maintenance.** São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos Ltda., 1989, p. 11.

NELSON, Robert B.. **Delegar: um Passo Importante, Difícil e Decisivo.** São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.

PALADINI, EDSON P.. **Qualidade Total na Prática.** São Paulo: Atlas, 1994.

PORTRER, Michael E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior da concorrência.** Rio de Janeiro: Editora Campos, 1990, p. 31-55.

QS 9000. Requisitos do Sistema de Qualidade -. **AIAG - Automotive Industry Action Group,** 1995,

QS 9000. Revista Controle da Qualidade, vol. 5, n. 53, out/96.

ROCHA, Duílio. **Fundamentos Técnicos da Produção.** São Paulo: Makron Books, 1995, p. 12.

SOARES, Gonçalo M. V. P.P. **Aplicação do Controle Estatístico de Processos em Indústria de Bebidas: um estudo de caso.** 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

SOMMER, Willy Arno. **Avaliação da qualidade.** Apostila da disciplina de Avaliação da Qualidade. Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

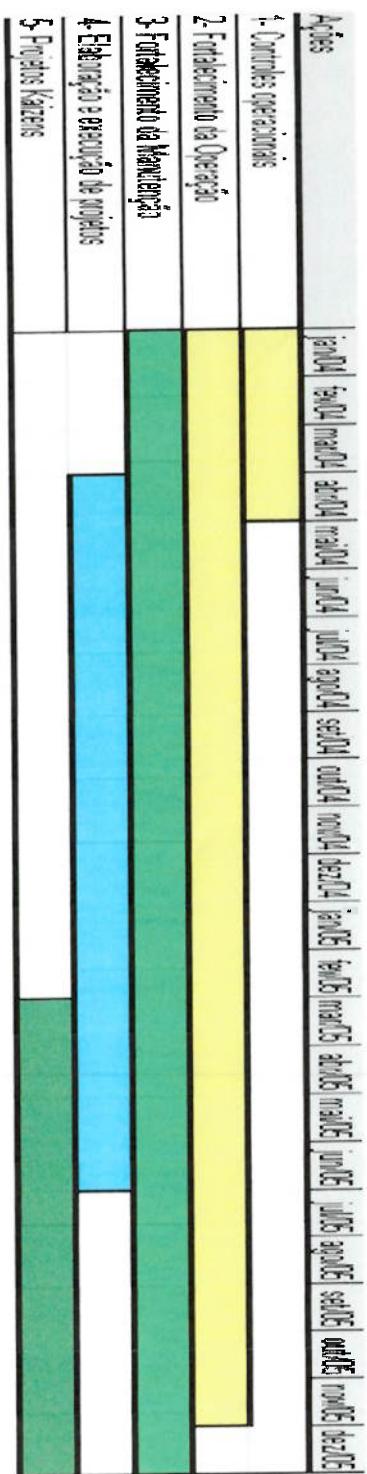
TAVARES, Lourival Augusto. **Excelência na Manutenção - Estratégias, Otimização e Gerenciamento.** Salvador: Casa da Qualidade Editora Ltda., 1996, p. 36 - 131.

VIANA , Luiz Paulo. **III Seminário de Manutenção - Trabalhos Técnicos - seção regional VII - Paraná e Santa Catarina.** Curitiba: ABRAMAN - Associação Brasileira de Manutenção, 1991, p. 3-4.

WALTON, Mary. **O Método Deming de Administração.** Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1989.

WURMAN, RICHARD S. **Ansiedade de Informação. Como Transformar Informação em Compreensão.** São Paulo: Cultura, 1991.

Apêndice A - Cronograma macro das ações



Apêndice B – Planilha de controle de produção

Apêndice C – Planilha de controle de peso

CARTA DE CONTROLE DE PESO 500g

TABELA DE PESO BRUTO

TABELA DE PESO I (equipo)

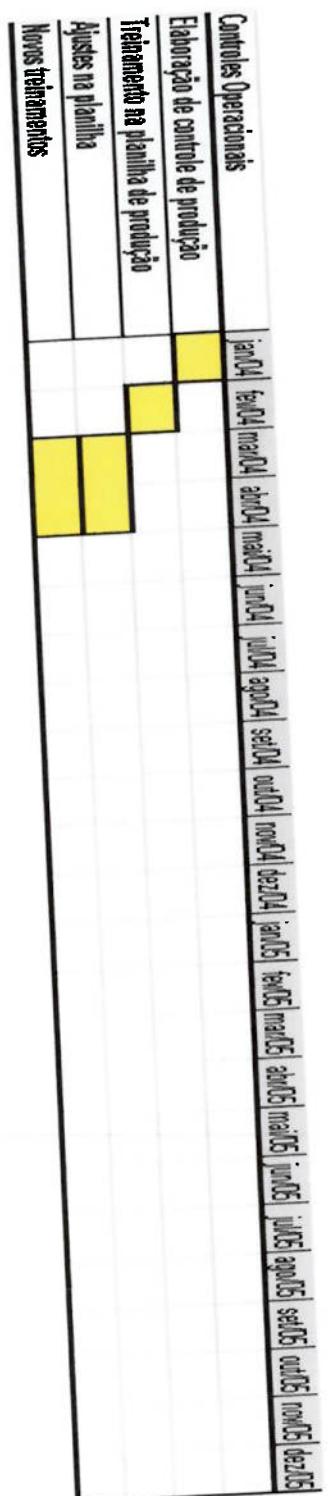
Médias	
Número de Amostragens	0
Conteúdo Médio (g)	0,00
Amplitude Média (g)	0,00
Desvio Padrão	0,00
Critério Individual	0,00

Limites de controle - Gráf. das Médias:	
Limite de Controle:	500,00
Limite Superior de Controle:	500,00
Limite Inferior de Controle:	500,00
Critério da Média (Mínimo)	500,00

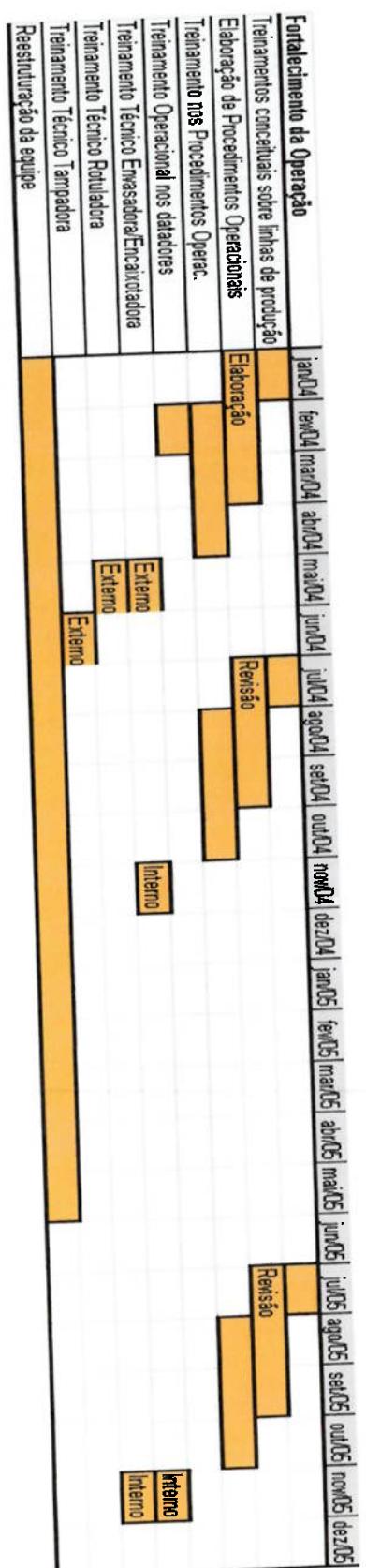
Limites de controle - Gráf. das Amplitudes:	
Limite de Controle:	0,00
Limite Superior de Controle:	0,00
Limite Inferior de Controle:	0,00
Critério Individual (Mínimo)	485,00
Critério Individual:	APROVADO

Apêndice D – Planilha de controle de perdas

Apêndice E – Cronograma de implementação dos controles operacionais



Apêndice F - Cronograma das ações para o Fortalecimento da Operação



PADRÃO DE PROCESSO

Atividade : Packaged Oil - Linha do Vídeo	Revisão: 10 Núcleo de Normalização : GQ
	Código : PPR-38-PR-206 Página : 1/5

ETAPA : Despaletização
OBJETIVO : Retirar os potes de vidro do palete e dispor na linha de vídeo para o envaso

REFERÊNCIAS : PG-40-SQ-005; Controle de processo produtivo e inspeções

CONTROLE	PADRÃO	PROCEDIMENTO	FREQUÊNCIA	RESPONSÁVEL	FORMA OU INSTRUMENTO DE MEDIDAÇÃO	REGISTRO	DISPOSIÇÃO
Controlar	Controlar utilização das embalagens (potes)	IOP-38-PR-204	A cada início de utilização da embalagem em questão e a cada troca da lata	Operador da máquina	PRG-38-PR-267		
Alimentação de potes de vidro	Mantener a astierla e o painel com potes de vidro	IPR-38-PR-204	Continuo	Operador da máquina			Especificação: H62-F-4(250g) H62-K-3 (500g)
Limpeza em caso de quebra de pote	De acordo com o check-list (PG-38-PR-272)	IOP-38-PR-219	Quando houver quebra de pote na lata	Operador de máquina	PRG-38-PR-272		
Limpeza desatletizadora		IOP-38-PR-213	A cada CIP geral e na troca de formato	Operador de máquina			

ETAPA : Inspeção de potes vazios
OBJETIVO : Monitoramento da qualidade de potes (antes do envaso)

REFERÊNCIAS : PG-00-SQ-005; Controle de processo produtivo e inspeções

CONTROLE	PADRÃO	PROCEDIMENTO	FREQUÊNCIA	RESPONSÁVEL	FORMA OU INSTRUMENTO DE MEDIDAÇÃO	REGISTRO	DISPOSIÇÃO
Inspecção (Fragmentsos de vidro no produto)	ausência de: - fragmentos de vidro dentro dos potes. - potes fritinhos - potes quebrados - sujeira das instalações	IOP-38-PR-205	Continua	Ajudante de produção	Visual	PRG-38-PR-266	Em caso de excesso de falhas nos potes, deve-se interromper a alimentação da linha

Apêndice H – Exemplo de registro operacional

Apêndice I – Exemplo de instrução operacional

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser seguida na linha de envase de vidros, para garantir a ausência de pedaços de vidros no interior dos frascos envasados.

2 DEFINIÇÕES

Linha de vidros – Linha de envase que produz a maionese em vidros de 250 e 500 gramas

Despaletizador – Máquina que despaleta os vidros

Hema – Máquina envasadora de vidros

Serac – Máquina tampadora de vidros

Krones – Máquina rotuladora de vidros

Cermex – Máquina encaixotadora

Virador – Dispositivo na linha de envase para remover as impurezas do interior do vidro

3 REFERÊNCIAS

PRG-38-PR-272 – Check-List de Inspeção – política de Vidros – Hema

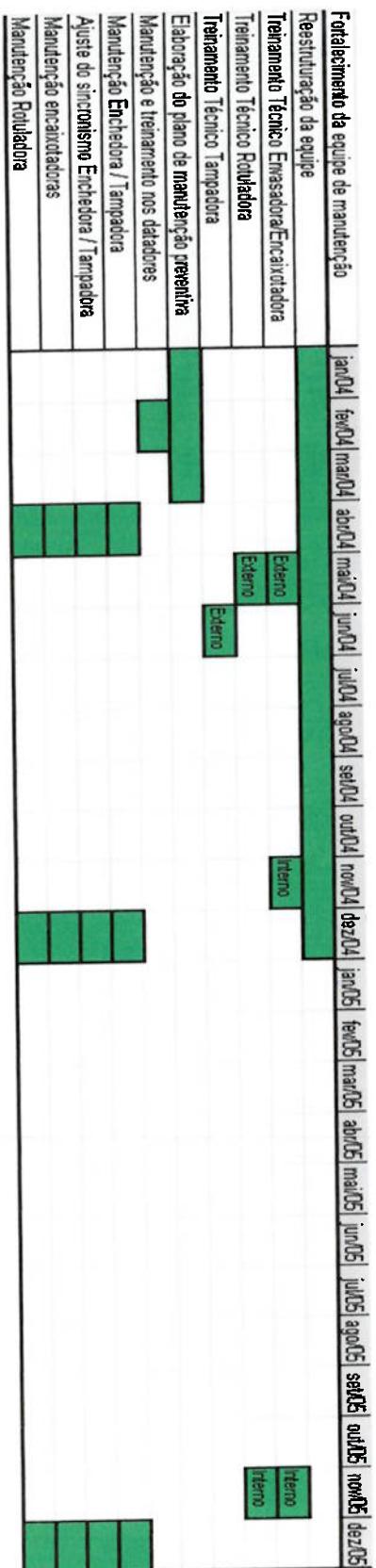
PPR-38-PR-206 – Linha de vidros

4 DESCRIÇÃO

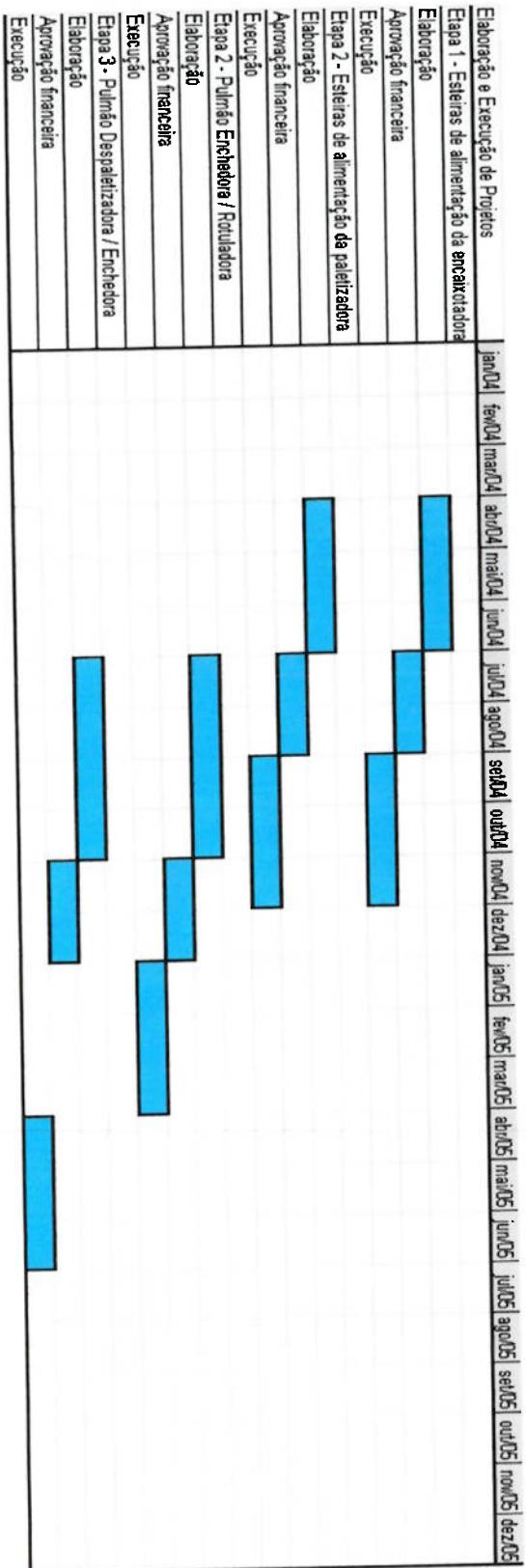
Na linha de vidros, havendo a quebra de potes de vidros, deve-se adotar os seguintes procedimentos:

Local da quebra	O que fazer	Figura
Despaletizadora	Retirar a camada em que ocorreu a quebra do pote, e retornar estes potes para a linha analisando e descartando os potes de vidros rachados ou com cacos de vidros. Caso a camada inferior não esteja totalmente protegida com a chapa, deve-se retirar a camada inferior para análise.	
Transportador linhão entre a despaletizadora e o virador.	Parar a linha e descartar o pote quebrado e analisar os potes situados dentro de um raio de 2 metros do pote quebrado.	
Pulmão	<p>Parar a linha, descartar o pote quebrado e esvaziar todo o pulmão, porém o inspetor de linha deve permanecer durante todo o período de esvaziamento do pulmão analisando os potes antes do virador.</p> <p>OBS: Durante o esvaziamento do pulmão a velocidade máxima da enchedora deve ser de 200potes/min</p>	

Apêndice J - Cronograma de implementação das ações para o fortalecimento da manutenção



Apêndice L - Cronograma de implementação dos projetos



Apêndice M – Cronograma dos eventos Kaizen



Apêndice N - Plano de ação principal

What	Why	Who	When	Where	How	How Much
Treinar os operadores da linha de vidros em conceitos do funcionamento da linha	Foi verificado que há várias falhas operacionais por desconhecimento do funcionamento da linha e para que ocorra a padronização dos procedimentos	Ger. de Produção	15/1/2004	Interno / Auditório Industrial	Através de materiais conceituais de linhas de produção e exemplos de aplicação	S/ custo
Elaborar planilha de controle de produtividade e perdas	Não há registros de produção e que identifiquem os motivos das paradas, assim como não há controles das perdas do processo	Encarregado de Produção	31/1/2004	Setor	Desenvolvimento de planilhas em Excel	S/ custo
Treinar operadores no correto preenchimento das planilhas de controle	Uma vez que as planilhas de controles serão implementadas, é necessário orientar os colaboradores na forma correta do preenchimento	Encarregado de Produção	7/2/2004	Auditório Industrial	Mostrar e exemplificar a forma correta de se realizar o preenchimento	S/ custo
Elaborar procedimentos operacionais para operação, limpeza e set-up da linha de vidros	Não há procedimentos que padronizem as operações	Encarregado de Produção	15/3/2004	Setor	Reunir com os operadores de cada equipamento e desenvolver os procedimentos operacionais e cadastrá-los nos Centro de Documentação	S/ custo
Elaborar o plano de manutenção preventiva do setor	Não há um plano de manutenção preventiva no setor	Coord. de Manutenção	30/3/2004	Setor	Utilizar o gerenciador de manutenção CIM	S/ custo
Treinar operadores nos procedimentos	Como os procedimentos são novos, há a necessidade de treinar os operadores nos procedimentos, inclusive ressaltando a importância dos mesmos para o processo de padronização	Encarregado de Produção	30/4/2004	Auditório Industrial	Apresentar os procedimentos elaborados e sensibilizar os colaboradores quanto a importância do cumprimento dos procedimentos	S/ custo
Treinar os operadores em ajustes das máquinas	Foi verificado que os operadores apresentam dificuldades para ajustar os equipamentos e para que ocorra a padronização dos procedimentos	Coord. de Manutenção	31/1/2005	Interno / Setor	Através de treinamento prático no setor	S/ custo
Realizar evento Kaizen nas máquinas encaixadoras	Para padronizar os procedimentos e reduzir o tempo de set-up	Coord. de Kaizen	15/5/2005	Interno / Auditório Industrial / Setor	Através das técnicas fornecidas pela equipe Kaizen	S/ custo
Realizar evento Kaizen nas enchedoras/tampadora	Para padronizar os procedimentos e reduzir o tempo de set-up	Coord. de Kaizen	30/9/2005	Interno / Auditório Industrial / Setor	Através das técnicas fornecidas pela equipe Kaizen	S/ custo

Apêndice N - Plano de ação principal - continuação

What	Why	Who	When	Where	How	How Much
Realizar manutenção preventiva/corretiva nos equipamentos enchedora, tampadora, encaixotadoras e rotuladora	Há várias peças desgastadas provocando paradas nos equipamentos	Coord. de Manutenção	28/4/2004	Setor	Substituir as peças desgastadas	R\$ 25.000,00
Realizar treinamento técnico nas máquinas envasadora, encaixotadora e tampadora para mecânicos e operadores	Existe uma deficiência de conhecimento no funcionamento dos equipamentos	Ger. de Produção	30/5/2004	Setor	Contratar especialistas dos equipamentos para a realização dos treinamentos	R\$ 10.000,00
Realizar modificação do lay-out substituindo os transportadores entre a rotuladora e as encaixotadoras	O lay-out está inadequado, as esteiras não estão adequadas e os potes enroscam nesta linha provocando paradas	Ger. de Produção	30/11/2004	Setor	Contratando empresa especializada	R\$ 65.000,00
Revisar a paletizadora e interligá-la na linha	Reducir riscos ergonómicos e custos operacionais	Ger. de Produção	30/11/2004	Setor	Revisar o equipamento e contratar o serviço de confecção das esteiras transportadoras	R\$ 39.000,00
Realizar treinamento nos conceitos do Kaizen para as lideranças	Por se tratar de uma nova filosofia de trabalho, é necessário realizar o treinamento	Coord. de Kaizen	28/2/2005	Auditório Industrial	Treinamento com consultoria externa	R\$ 15.000,00
Realizar modificação do lay-out substituindo os transportadores entre a enchedora e a rotuladora	O lay-out está inadequado, não há pulmão de potes e por isto ocorrem várias paradas na linha	Ger. de Produção	30/3/2005	Setor	Contratando empresa especializada	R\$ 141.000,00
Realizar modificação do lay-out substituindo os transportadores entre a despaleitadora e a enchedora	O lay-out está inadequado, não há pulmão de potes e por isto ocorrem várias paradas na linha	Ger. de Produção	30/6/2005	Setor	Contratando empresa especializada	R\$ 100.000,00

Apêndice O: Tabela 3 gerações

Planejado	Realizado	Resultados
Elaborar planilha de controle de produtividade e perdas	Sim	Planilha elaborada e dados de produtividade passaram a ser gerados. Além disso, houve uma significativa melhoria dos operadores com os resultados e o controle de perda do processo também passou a ser analisado.
Treinar operadores no correto preenchimento das planilhas de controle	Sim	
Treinar os operadores da linha de vidros em conceitos do funcionamento da linha	Sim	Com o treinamento, os operadores passaram a entender o funcionamento da linha e também entenderam conceitos como gargalo, as capacidades da máquinas, a importância da redução dos números de paradas e a importância da operação para os resultados
Elaborar procedimentos operacionais para operação, limpeza e set-up da linha de vidros	Sim	Os procedimentos foram descritos, inclusive os padrões de processo que reduziram os problemas de qualidade e consequentemente paradas e também promoveram a padronização das operações de limpeza e operação o que facilita o processo de melhoria. Além disso, com os registros operacionais, passou-se a gerar dados que poderiam inclusive ser utilizados para rastreabilidade.
Treinar operadores nos procedimentos	Sim	
Realizar treinamento técnico nas máquinas envasadora, encaixotadora e tampadora para mecânicos e operadores	Sim	Através do treinamento, os operadores e a equipe de manutenção passou a entender melhor os equipamentos, facilitando a resolução de problemas e corrigindo algumas operações que estavam incorretas. As informações adquiridas nos treinamentos foram colocadas nos procedimentos para que se tornassem um padrão.
Treinar os operadores em ajustes das máquinas	Sim	Após este treinamento os ajustes de máquinas passaram a ser responsabilidade dos operadores. Até então, as mesmas eram realizadas pela equipe de manutenção. Obviamente, este treinamento foi apenas o primeiro passo desta mudança e após este, outros foram realizados
Elaborar o plano de manutenção preventiva do setor	Sim	O plano de manutenção preventiva foi elaborado e passou a gerar ordens de serviço para que fossem executadas.

Apêndice O: Tabela 3 gerações - continuação

Planejado	Realizado	Resultados
Realizar manutenção preventiva/corretiva nos equipamentos enchedora, tampadora, encaixotadoras e rotuladora	Sim	As manutenções preventivas realizadas pelos fabricantes dos equipamentos foram realizados e houve um ganho significativo de eficiência com a redução do número de paradas.
Realizar modificação do lay-out substituindo os transportadores entre a rotuladora e as encaixotadoras	Sim	A modificação foi realizada, os potes pararam de ficar travados, sendo dispensado a necessidade de um colaborador destravando os potes. Houve um aumento da capacidade de acúmulo dos potes e houve uma melhoria na eficiência da linha uma vez que estas passaram a abastecer as encaixotadoras com maior eficiência.
Revisar a paletizadora e interligá-la na linha	Sim	A paletizadora foi revisada e instalada. Com esta ação, reduziu-se o total de 6 colaboradores da linha reduzindo custos e os riscos ergonómicos.
Realizar modificação do lay-out substituindo os transportadores entre a enchedora e a rotuladora	Sim	Os transportadores foram substituídos e houve um ganho de eficiência proveniente do melhor funcionamento da esteira que passou a ter um acúmulo de maior capacidade e passou a integrar as máquinas enchedora e rotuladora, com partidas e paradas controladas e com controle de velocidade das esteiras.
Realizar modificação do lay-out substituindo os transportadores entre a despaletizadora e a enchedora	Sim	Com esta ação, a eficiência da enchedora aumentou em função da mesma estar sempre abastecida com potes e em função do problema de trincas ou quebras dos potes ter sido eliminado.
Realizar treinamento nos conceitos do Kaizen para as lideranças	Sim	O treinamento com a liderança foi realizado e desta forma os conceitos do Kaizen foram passados para as lideranças que passaram a ser os grandes responsáveis por esta transformação.
Realizar evento Kaizen nas máquinas encaixotadoras	Sim	O evento foi realizado e além do ganho com a redução do tempo de set-up, um dos maiores ganhos foi com a assimilação da cultura de melhoria contínua através dos conceitos Kaizen.
Realizar evento Kaizen na enchedora/tampadora	Sim	O evento foi realizado e além do ganho com a redução do tempo de set-up, um dos maiores ganhos foi com a assimilação da cultura de melhoria contínua através dos conceitos Kaizen.
Custo Total		R\$ 395.000,00