

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA

A IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA TPM NUM EQUIPAMENTO PILOTO NA ADRIA  
ALIMENTOS DO BRASIL LTDA

Autor: Roberto José Possamai

Porto Alegre, 2002

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA

A IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA TPM NUM EQUIPAMENTO PILOTO NA ADRIA  
ALIMENTOS DO BRASIL LTDA

Autor: Roberto José Possamai

Orientador: Professor Dr. José Luis Duarte Ribeiro

Banca Examinadora:

Prof. Dra. Carla Ten Caten

Prof. Dr. Tarcisio Abreu Saurin

Prof. Dr. Odacir Dionisio Graciolli

Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia como requisito  
parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia – modalidade Profissionalizante – Ênfase  
Gerência da Produção

Porto Alegre, 2002.

**Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de mestre em ENGENHARIA e aprovado em sua forma final pelo orientador e pelo coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.**

---

**Prof. José Luis Duarte Ribeiro**

Orientador

Escola de Engenharia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

**Prof<sup>ª</sup>. Helena Beatriz Bettella Cybis**

Coordenadora

Mestrado Profissionalizante em Engenharia

Escola de Engenharia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Carla Ten Caten

PPGEP/UFRGS

Prof. Dr. Tarcisio Abreu Saurin

PPGEP/UFRGS

Prof. Dr. Odacir Dionisio Graciolli

UCS

## AGRADECIMENTOS

Manifesto meus agradecimentos:

- Ao professor Doutor José Duarte Ribeiro, pela especial atenção pelos relevantes ensinamentos pessoais e profissionais que balizaram a construção do presente trabalho.
- Ao professor Doutorando Sérgio Dias, pela contribuição inicial no presente trabalho.
- À empresa Adria Alimentos do Brasil Ltda por ter propiciado o laboratório real onde foi possível conduzir este estudo de caso.
- Aos colaboradores da empresa Adria, pela agilidade, compreensão e colaboração na obtenção dos dados para a elaboração da presente dissertação.
- A minha esposa Lisete e filhos Cristiano e Roberta pela compreensão e incentivo para a conclusão do presente trabalho.
- Ao elenco de professores, colegas e colaboradores do PPGE/UFRRGS.

## ÍNDICE

INDICE .....	v
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS .....	ix
LISTA DE QUADROS.....	x
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO .....	01
1.1. Comentários iniciais.....	01
1.2. Tema e justificativa .....	03
1.3. Objetivo geral .....	05
1.4. Objetivos específicos .....	05
1.5. Método de trabalho .....	06
1.6. Delimitação do estudo .....	06
1.7. Estrutura da Dissertação .....	07
CAPÍTULO 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	09
2. Manutenção Produtiva Total – TPM .....	09
2.1. Uma visão geral da manutenção de equipamentos .....	10
2.2. Os métodos de manutenção .....	12
2.2.1. Melhoria dos equipamentos .....	15
2.2.2. Prevenção da manutenção .....	16
2.2.3. O melhor método de manutenção .....	16

2.3. A manutenção de equipamentos e a Gestão pela Qualidade Total .....	17
2.4. O conceito de manutenção autônoma .....	19
2.5. O sistema de gerenciamento da manutenção .....	20
2.6. De MP (manutenção Preventiva) para TPM .....	23
2.7. Definição e características peculiares à TPM .....	24
2.8. Objetivos da TPM .....	27
2.8.1. Melhoria da pessoas .....	27
2.8.2. Melhoria dos equipamentos .....	28
2.9. Rendimento operacional das máquinas e equipamentos .....	29
2.9.1. As 16 perdas principais .....	30
2.9.2. Indicadores e o gerenciamento da manutenção .....	36
2.9.3. Maximização do rendimento operacional global das máquinas .....	38
2.9.4. Teoria das Restrições – TOC .....	43
2.10. Qualidade .....	45
2.11. Quebra zero .....	47
2.11.1. Utilização do programa 5S's na TPM .....	50
2.11.2. Manutenção feita com espírito de equipe .....	52
2.12. Os oito pilares de sustentação da TPM .....	53
2.13. As 12 etapas para a introdução à TPM .....	55
CAPÍTULO 3 – IMPLANTAÇÃO DA TPM NA ADRIA .....	57
3.1. Histórico da empresa .....	57
3.1.1. Descrição básica do negócio .....	59
3.1.2. Histórico de algumas melhorias .....	60
3.1.3. Aspectos competitivos .....	61
3.1.4. Linha piloto para implantação da TPM .....	63
3.2. Aplicação dos 12 passos da TPM .....	63
3.2.1. Decisão da adoção pela alta direção .....	64
3.2.2. Campanha para introdução e esclarecimentos iniciais .....	66
3.2.3. Estruturação do órgão encarregado da implantação .....	70
3.2.4. Definição da política básica e metas a serem alcançadas .....	71
3.2.4.1. Relatório de produção da linha 6 .....	72

3.2.5. Elaboração do plano-diretor de implantação .....	74
3.2.6. Atividades relativas a introdução .....	74
3.2.7. Incorporação de melhorias individualizadas sobre máquinas e equipamentos .....	76
3.2.8. Estruturação da manutenção autônoma .....	78
3.2.9. Estruturação do setor de manutenção e condução da manutenção planejada .....	80
3.2.10. Educação e treinamento para melhoria das habilidades do pessoal da produção e de manutenção .....	81
3.2.11. Estrutura para gestão dos equipamentos na fase inicial de funcionamento .....	81
3.2.12. Consolidação da TPM e incremento do nível de performance .....	82
CAPÍTULO 4 – DISCUSSÃO DA IMPLANTAÇÃO DA TPM .....	84
4.1. Atendimento aos pilares de sustentação da TPM .....	84
4.1.1. O primeiro pilar .....	84
4.1.2. O segundo pilar .....	89
4.1.3. O terceiro pilar .....	90
4.1.4. O quarto pilar .....	93
4.1.5. O quinto pilar .....	94
4.1.6. A implantação dos pilares 6, 7 e 8 .....	94
4.2. Percepção das pessoas envolvidas na implantação .....	97
4.3. Resultados preliminares .....	99
CAPÍTULO 5 – COMENTÁRIOS FINAIS .....	105
5.1. Conclusões .....	105
5.2. Sugestões para pesquisas futuras .....	107
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	108
ANEXOS .....	112

## LISTA DE FIGURAS

2.1. Dimensionamento dos recursos de manutenção com base no plano de manutenção.....	22
4.1. Demonstração dos índices de eficiência geral na Adria em março de 2001.....	99



## LISTA DE TABELAS

3.1. Consumo mundial de biscoitos .....	62
3.2. Retração do mercado de biscoitos .....	62
4.1. Índices de eficiência Geral da Adria .....	87
4.2. Percepção dos colaboradores relativa a implantação da TPM .....	97
4.3. Quantidades perdidas por diferentes problemas de qualidade .....	100
4.4. Quantidade e motivo das horas paradas no processo produtivo da Adria no mês de março de 2001 .....	100
4.5. Comparativo entre os índices de eficiência mensal .....	101
4.6. Metas definidas pela Adria para o ano de 2002 .....	102
4.7. Gastos Gerais com Manutenção na Adria de 03/2001 à 02/2002 .....	103
4.8. Gastos Gerais com Manutenção na linha 6 de 03/2001 à 02/2002 .....	103

## LISTA DE QUADROS

2.1. Estrutura das perdas – os 16 principais tipos .....	30
2.2. As 12 etapas para implantação da TPM .....	56
3.1. Organização para o desenvolvimento da TPM .....	71
3.2. Desmembramento das atividades do plano diretor na Adria .....	75
3.3. Formulário pesquisa da percepção da força de trabalho referente aos benefícios da TPM ..	83
4.1. Melhorias incorporadas na linha Piloto da Adria .....	89
4.2. Check List das atividades fundamentais de inspeção, lubrificação e limpeza que foram desenvolvidas na Adria alimentos do Brasil Ltda .....	90
4.3. Plano anual de manutenção preventiva realizada de 04 à 30/03/2002 .....	91
4.4. Plano de manutenção preventiva individual da Adria .....	92
4.5. Especificação Manutenção Preditiva Adria .....	92

## RESUMO

A melhoria nos sistemas de manutenção é cada dia mais importante para o aprimoramento das atividades de uma empresa, tanto na área de produção como em outros setores. Pode-se afirmar, então, que uma boa sistemática de manutenção colabora para que a empresa cumpra suas funções em relação à confiabilidade, flexibilidade, rapidez, qualidade, mantendo custos competitivos. O presente trabalho analisa, de acordo com um prisma teórico e prático, um esforço de implantação da Manutenção Produtiva Total (TPM-“Total Productive Maintenance”). Ele tem como principal objetivo descrever e discutir a implantação da TPM em uma empresa fabricante de massas e biscoitos. Em um primeiro momento, a implantação aconteceu em uma linha piloto. O ponto de partida foi a apresentação da TPM com seus passos para implantação e pilares que sustentam esta ferramenta. Na seqüência, descreve-se como aconteceu a implantação desta sistemática na linha piloto da empresa, discutindo as dificuldades, vantagens e desvantagens percebidas. As conclusões do trabalho apontam para resultados percebidos na linha piloto, onde a implantação ocorreu, possibilitando a percepção de melhorias para a empresa e para seus colaboradores. Foram observadas melhorias tanto no que concerne à manutenção dos equipamentos quanto ao envolvimento das pessoas em todo o processo.

## ABSTRACT

Nowadays, the improvement in maintenance systems is an important element for the company's competitiveness. This is true in the production area as well as in other sectors. A good systematic maintenance contributes to a company accomplishes its functions concerning reliability, flexibility, speed, and quality, keeping costs at competitive levels. The present work analyses the introduction of the Total Productive Maintenance-TPM, from the practical and theoretical points of view. The main objective is to describe and discuss the introduction of TPM in a pasta and biscuit manufacturing company. In the first moment, the introduction took place in a pilot line. The starting point were the steps for the introduction of TPM and the supporting pillars for this tool. In the sequence, the introduction of the TPM in the pilot line was described, discussing the perceived difficulties, advantages, and disadvantages. The conclusion highlights the results perceived in the pilot line, revealing improvements to the company and to its employees. The improvements were perceived in the equipment maintenance area as well as in the commitment of the employees to the whole process.

## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1. Comentários Iniciais

Fornecer produtos e serviços de excepcional qualidade tem se tornado a chave do sucesso no mercado internacional e condição necessária à sobrevivência a longo prazo no mercado interno. Os níveis de qualidade esperados pelos consumidores têm aumentado significativamente, assim como a qualidade dos produtos concorrentes.

Empresas hábeis para transformar seus recursos de manufatura em vantagem competitiva são as que utilizam programas de melhoria em benefício da meta global, selecionando e desenvolvendo capacidades de operação únicas e desenvolvendo estratégias, conscientes, dos seguintes pontos: primeiro, deve iniciar com a certeza de que o caminho para o aumento da produtividade da empresa é a capacitação para fazer certas coisas melhor que os concorrentes. Quais coisas e como eles serão melhores, será diferente para cada companhia em particular, dependendo dos seus pontos em evolução. Segundo toda empresa deve desenvolver um planejamento de construção de capacidades que ela quer adquirir. Onde a questão da melhora da produtividade aproxima-se do que está sendo usado e onde se quer ir. Uma empresa pode, portanto, sozinha, desenvolver uma coleção de capacidades que são estrategicamente válidas e significativas, conduzindo à proposta de um sistema para selecionar, desenvolver e explorar a competência necessária. O desenvolvimento das vantagens competitivas pode ser obtido explorando as forças internas, enquanto evitam-se as fraquezas internas (MIYAKE, 1999).

A globalização do mercado mundial tornará cada dia mais intensa a competição entre as organizações e, para sobreviver, será necessário entender que o nível de competição no mundo dos negócios, hoje, está mudando, estamos num mundo muito mais competitivo.

É consenso que, para uma resposta adequada, aumentando-se a qualidade dos produtos e serviços, são necessários novos enfoques, como a qualidade total. Um forte entendimento da qualidade total e da integração nas atividades diárias é a melhor forma de institucionalizar esta competição, tornando-se auto-sustentável.

Tradicionalmente, as empresas ocidentais utilizavam uma combinação de inspeção final com ajustes pós-produção para garantir a qualidade dos bens manufaturados. A qualidade não era vista como uma responsabilidade de todos os empregados, somente das pessoas que tinham a função de inspeção. A especialização adotada pelas empresas ocidentais, a partir dos conceitos de Taylor, auxiliou a separar a função qualidade de áreas como planejamento, projeto, produção e distribuição.

Após a devastação da indústria japonesa na II Guerra Mundial, um número de empresas japonesas escolheu um enfoque inovador e integrado para a obtenção da qualidade, passando a ser responsabilidade de todos, contrastando com o enfoque tradicional da especialização utilizado no ocidente. Alguns líderes em estatística aplicada e gerenciamento da qualidade, notavelmente W. Edwards Deming e Joseph M. Juran, introduziram os princípios do “moderno” gerenciamento da qualidade na indústria japonesa.

Para desenvolver a Gestão pela Qualidade Total – GQT em toda a organização, visando a satisfação dos seus diversos clientes, é necessário fazer da qualidade um modo de vida da empresa. Na verdade, a qualidade total é a própria essência do gerenciamento e seus princípios devem ser naturalmente praticados no dia-a-dia. Isto significa dizer que a GQT não deve estar dissociada do cumprimento diário das nossas atribuições e responsabilidades (XENOS, 1998).

Quando fala-se em qualidade não podemos deixar de considerar que nossa sociedade tem produzido produtos e serviços através de processos cada vez mais mecanizados e automatizados. Este fenômeno pode ser observado em praticamente todos os ramos de atividade. O trabalho humano tem sido gradualmente substituído pelo trabalho das máquinas. A produção mecanizada tem garantido maior produtividade e competitividade, permitindo produzir melhores produtos (em função da padronização obtida pelas máquinas que, apesar de não estarem livres de fabricar produtos com defeitos, podem ter sensores a prova de falhas), em grandes volumes e a custos reduzidos.

Desta forma, a qualidade dos produtos e serviços depende cada vez mais do bom funcionamento dos equipamentos e instalações de produção. Quando estes equipamentos e instalações falham, a satisfação, o conforto e, principalmente, a segurança das pessoas podem

ficar ameaçados (XENOS, 1998). Para maior simplicidade, utiliza-se, no presente trabalho, o termo equipamento para designar todas as máquinas e instalações relacionadas com a produção.

A Gestão pela Qualidade Total - GQT - é um meio para atingir as metas de sobrevivência da empresa. As atividades de manutenção dos equipamentos, por sua vez, garantem o bom funcionamento de alguns dos meios para atingir aquelas metas. Uma forma de buscar o atingimento destas metas é a Manutenção Produtiva Total, que tem como objetivo o rendimento total das máquinas (equipamentos).

A Manutenção Preventiva (MP) gradativamente evolui para Manutenção do Sistema de Produção (MPS), incorporado a Prevenção de Manutenção (PM), além dos tópicos oriundos da engenharia da confiabilidade. O Japão assimilou todos estes conhecimentos, que se consolidaram como TPM – Total Productive Maintenance, ou seja, a manutenção com a participação de todos (TAKAHASHI, 1993).

A TPM é uma filosofia de gerenciamento global da manutenção disseminada no Japão no início dos anos 70. A TPM constitui-se num dos pilares da filosofia *Just In Time* (JIT). As significativas melhorias de produtividade, qualidade, custo, prazo de entrega, segurança e satisfação do pessoal que proporciona fizeram com que a TPM chegasse a outros países asiáticos e ao ocidente. A TPM significa a integração da manutenção com a produção, pelo envolvimento dos operadores nas atividades de limpeza e conservação das máquinas que operam. Através da participação ativa de todos os envolvidos no processo, de forma contínua e permanente, buscaram-se zero quebras de máquinas, zero defeitos nos produtos e zero perdas nos processos (CAMPOS, 1999).

Para que estas questões possam ser convenientemente discutidas é preciso que se utilize uma abordagem consistente, buscando a otimização da manutenção de forma a reduzir custos e aumentar a produtividade, obtendo resultados satisfatórios tanto para os clientes como para os funcionários e sócios da empresa.

## 1.2. Tema e Justificativa

O tema proposto envolve a discussão da implementação da TPM, a partir de um estudo de caso realizado na empresa Adria Alimentos do Brasil Ltda, o qual está inserido na área da Engenharia da Produção.

Para que a empresa implemente seu gerenciamento e atinja seus objetivos de satisfazer as necessidades das pessoas através da qualidade total, as metas relativas aos equipamentos têm que estar alinhadas com as metas de sobrevivência da empresa. Em outras palavras, é preciso utilizar os equipamentos da melhor forma, para que a organização possa atingir seus objetivos principais.

Estes equipamentos somente irão produzir produtos com as características de qualidade exigidas se puderem desempenhar suas funções operacionais básicas de forma constante. Isto coloca a manutenção dos equipamentos e instalações como fundamentais ao bom andamento do processo produtivo, sendo uma das funções mais importantes para a garantia de qualidade e produtividade. É crescente o entendimento da influência que as falhas dos equipamentos têm nas várias dimensões da qualidade. Ao mesmo tempo, crescem as pressões para o aumento da disponibilidade dos equipamentos a custos cada vez mais baixos (XENOS, 1998).

O mesmo autor também afirma que, num processo qualquer, o gerenciamento é exercido através do monitoramento dos resultados ou efeitos (fins). Assim, para ter responsabilidade sobre estes resultados, é preciso exercer autoridade sobre as causas (meios) do processo. Quando se trata de manutenção dos equipamentos, a atuação nas causas também é de suma importância pois, uma má manutenção pode causar uma série de problemas no decorrer do processo.

A tecnologia inovadora deve ser implementada dinamicamente nas operações de manufatura. Ao mesmo tempo, os seguintes pontos devem ser lembrados: (1) restringir os investimentos em equipamentos desnecessários; (2) utilizar ao máximo os equipamentos existentes; (3) melhorar a taxa de utilização do equipamento para produção; (4) garantir a qualidade do produto, através do uso do equipamento; (5) reduzir a mão-de-obra de baixo custo, através da melhoria dos equipamentos; (6) reduzir os custos de energia e materiais adquiridos, através de inovações no equipamento e melhorias dos métodos de sua utilização. Todas essas tarefas são fundamentais para reestruturar a empresa, como resposta aos desafios futuros. Elas precisam ser realizadas com a participação de todos os funcionários (TAKAHASHI, 1993).

Assim, a TPM é uma campanha que abrange a empresa inteira, com a participação de todo o corpo de empregados, para conseguir a utilização máxima do equipamento existente, utilizando a filosofia do gerenciamento orientado para o equipamento. A empresa está em busca da excelência com a utilização dos princípios da TPM.



O desenvolvimento deste trabalho tem como objetivo uma contribuição ao assunto TPM, demonstrando na prática como ocorre uma implementação, as dificuldades encontradas e os resultados já alcançados com esta implementação.

Com o evoluir da manutenção, certamente as ações passarão a influenciar na economia mundial e, lentamente, o que era considerado um centro de despesas, passará a ser considerado como oportunidade de ganhos expressivos no campo da produtividade, qualidade, confiabilidade, segurança e qualidade de vida.

Para a Adria, a TPM se justifica pelo fato de ser uma ferramenta que possibilita uma melhor utilização dos equipamentos, aumentando sua vida útil, conseqüentemente, reduzindo os custos envolvidos e atuando sobre as causas dos problemas existentes, resultando, para que se obtenha êxito, no envolvimento de todos os funcionários.

### 1.3. Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo principal descrever a implantação e analisar os resultados da TPM em uma das linhas de produção da empresa Adria Alimentos do Brasil Ltda.

### 1.4. Objetivos Específicos

São os seguintes os objetivos específicos do presente trabalho:

- Revisar na literatura especializada as principais técnicas de manutenção existentes para o auxílio da otimização da manutenção.
- Aumentar a produtividade da linha em estudo
- Identificar os resultados obtidos com a implementação da TPM através de medidas de produtividade, indicadores de qualidade e tempos de máquina parada.

## 1.5. Método de trabalho

O método de trabalho utilizado para o alcance dos objetivos propostos anteriormente está organizado em cinco etapas:

### (1) Revisão bibliográfica:

A pesquisa bibliográfica visa essencialmente levantar fontes de referência sobre as formas de resolver o problema levantado, identificando trabalhos em periódicos, livros e anais de congressos que possam ser utilizados como subsídio para o desenvolvimento do trabalho.

### (2) Desenvolvimento do método a ser implantado na empresa em estudo:

Após a revisão bibliográfica, busca-se adaptar o que foi visto na revisão do caso estudado, criando-se uma proposta de implementação de TPM para a empresa, considerando-se o que será oferecido, bem como, os resultados esperados pela mesma.

### (3) Apresentação detalhada do processo a ser analisado:

Tendo em vista que o presente trabalho tem como objetivo uma aplicação prática, nesta etapa será detalhado todo o processo produtivo da empresa com o intuito de utilizar a revisão bibliográfica para um entendimento das necessidades da mesma.

### (4) Aplicação do método proposto:

Seqüencialmente ao método proposto e a apresentação da empresa, será detalhada a implantação da TPM na linha de produção em questão.

### (5) Análise dos resultados:

Após, será feita a análise dos resultados obtidos, discutindo-se dificuldades, vantagens e desvantagens da intervenção realizada.

## 1.6. Delimitações do Estudo

Este trabalho possui as seguintes delimitações:

- O presente trabalho aborda somente a manutenção dos equipamentos de produção, não se incluindo prédios e associados.
- Aborda somente o setor de manutenção da empresa, sendo as conclusões do mesmo válidas somente para a empresa em questão. Os resultados do trabalho serão delimitados aos problemas atuais da empresa estudada. Portanto, para outras empresas, mesmo do setor, deverão ser analisados individualmente os seus reais problemas, bem como as possíveis soluções a serem adotadas para cada caso.
- A TPM será implementada na empresa, que possui duas linhas de produtos no processo produtivo. Atualmente a fábrica possui duas linhas de produção, a implementação ocorrerá somente na linha de produção de biscoitos, assim, a linha de massas não será incluída neste trabalho. A escolha da linha de biscoitos deve-se a implementação, num primeiro momento, ocorrer no equipamento gargalo da empresa, deixando para um segundo momento a implementação na outra linha.
- Apesar da ligação do tema ao Sistema Toyota de Produção – STP, o presente trabalho não abordará os pontos referentes ao STP, justifica-se a implementação da TPM pela necessidade da empresa na busca de aumento de produtividade no equipamento que está restringindo a produção e melhorias na qualidade.
- A TPM não contempla a manutenção centrada na confiabilidade dos equipamentos, haja visto, tratar a confiabilidade de técnicas e ferramentas focadas na investigação e melhoria da acurácia dos processos.
- Apesar de relevante para o tema, os conceitos de estatística das não conformidades, estratégia de produção e indicadores não serão aprofundados neste trabalho.
- Finalmente, o trabalho trará como abordagem da implementação a visão de processo e o aspecto de restrição abordado pela Teoria das Restrições – TOC. Mas, também não será o tema de aprofundamento do trabalho.

## 1.7. Estrutura da Dissertação

O trabalho desenvolvido tem a seguinte estrutura:

O capítulo 1 introduz o trabalho e faz sua contextualização geral. Apresenta-se neste capítulo, os objetivos, a importância/contribuição, as delimitações e a estrutura da pesquisa; além do método de trabalho empregado.

O capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica. Analisam-se os conceitos relevantes para o desenvolvimento do trabalho, bem como opções disponíveis na literatura para a resolução do problema em questão.

O capítulo 3 fala mais detalhadamente da empresa em questão e dos principais tópicos a serem tratados da mesma. Faz-se a apresentação da abordagem proposta de implementação para o problema em questão, apresentando-se uma proposta de TPM adaptada à realidade da empresa. O sistema que foi utilizado para a solução dos problemas levantados e os resultados obtidos até a conclusão do presente trabalho.

O capítulo 4 discute a implantação, dificuldades encontradas e resultados obtidos na empresa com a TPM na linha piloto.

O capítulo 5 apresenta os resultados e as conclusões do trabalho, além de sugestões para trabalhos futuros.

## CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2- MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL – TPM

MTP – Manutenção Produtiva Total ou TPM – *Total Productive Maintenance* – significa a busca da falha zero e quebra zero das máquinas, ao lado do defeito zero nos produtos e perda zero no processo. Representa a mola mestra do desenvolvimento e otimização da performance de uma empresa, através da maximização da eficiência das máquinas.

Antes de detalhar a TPM, é necessário saber que a manutenção dos equipamentos nas empresas manufatureiras pode ser entendida em fases. A evolução histórica da própria administração da produção e da manutenção pode ser resumida conforme o histórico que segue (ANTUNES, 1998).

A fase até 1914 é caracterizada pelo processo artesanal com empresas tipicamente de atividades familiares e, uma vez que os equipamentos eram simples, a manutenção era inexistente. O conserto dos equipamentos era feito com ferramentas inapropriadas o que nem sempre resultava no conserto do equipamento. Entre 1914 e 1930, houve um alto crescimento das indústrias americanas e, como consequência surge o primeiro tipo de manutenção, a **Manutenção Corretiva** (WOMACK, 1998). A manutenção passa a fazer parte do organograma das empresas. Na fase de 1930 a 1940 desperta a preocupação da padronização das peças. Surge uma nova forma de manutenção, a **Manutenção Preventiva**. Foi somente entre 1940 e 1946 que se iniciou o processo de melhoria dos equipamentos, pois a vida das pessoas estava em jogo, bem como da supremacia de ser vencedor da II grande guerra. Como as máquinas não podiam quebrar surge o conceito de **Engenharia de Manutenção**. Começam a ser elaborados os manuais das máquinas. Na fase de 1946 a 1970, inicia-se os primeiros passos para os processos de automatização e a engenharia de manutenção passa a ser informatizada. O sistema Toyota de

Produção muda os antigos paradigmas da manutenção para um novo conceito **de manutenção sistêmica**, onde ocorre o reconhecimento da importância da confiabilidade, manutenção e rentabilidade econômica no projeto da fábrica. A partir de 1970, surge a TPM no Japão, a partir de um avanço relativo às técnicas e procedimentos tradicionais de manutenção corretiva, preventiva e preditiva. O seu objetivo é o de atingir a eficiência na manutenção produtiva através de um sistema baseado no respeito aos indivíduos e na participação total dos empregados.

A TPM foi apresentada pela primeira vez ao público brasileiro no final de 1986, e desde então, os seus conceitos estão sendo cada vez mais compartilhados, tanto pelos dirigentes como pelo pessoal operacional das indústrias (NAKAJIMA, 1989).

## 2.1. Uma visão geral da Manutenção de Equipamentos

A manutenção de equipamentos e instalações industriais já está sendo praticada há anos em muitas empresas brasileiras e existem vários cursos de treinamento e literatura sobre o assunto, abordando tanto os aspectos técnicos quanto gerenciais da manutenção. Apesar disto, é surpreendente o fato de frequentemente encontrar-se pessoal de manutenção de vários níveis – diretores, gerentes, supervisores e técnicos – e de diferentes empresas que não conhecem a essência das suas próprias atividades profissionais e que acabam se equivocando com os termos relacionados com a manutenção de equipamentos (XENOS, 1998).

Primeiramente será conceituada a própria atividade de manutenção, mostrando-se quais são seus principais objetivos. O dicionário Aurélio define a manutenção como “as medidas necessárias para a conservação ou a permanência de alguma coisa ou de uma situação” ou ainda como “os cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de motores e máquinas”.

Formalmente, a manutenção é definida como “a combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter o recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar um função requerida”. Ou seja, “manter significa fazer tudo o que for preciso para assegurar que um equipamento continue a desempenhar as funções para as quais foi projetado, num nível de desempenho exigido” ( XENOS, 1998).

Basicamente, as atividades de manutenção existem para evitar a degradação dos equipamentos e instalações, causada pelo seu desgaste natural e pelo uso. Esta degradação se

manifesta de diversas formas, desde a aparência externa ruim dos equipamentos até perdas de desempenho e paradas da produção, fabricação de produtos de má qualidade e poluição ambiental.

Todas estas manifestações têm uma forte influência na qualidade e produtividade e acabam colocando em risco a sobrevivência da empresa. Portanto, ficar somente consertando os equipamentos depois que as falhas ocorreram não pode ser entendido como manutenção.

Num sentido restrito, as atividades de manutenção estarão limitadas ao retorno de um equipamento às suas condições originais. Mas, num sentido mais amplo, as atividades de manutenção também devem envolver a modificação das condições originais do equipamento através da introdução de melhorias para evitar a ocorrência ou reincidência de falhas, reduzir custo e aumentar a produtividade. Assim, as atividades de manutenção de equipamentos em qualquer empresa podem ser divididas em dois tipos (XENOS, 1998):

- Atividades de Manutenção
- Atividades de Melhoria

Nas atividades de manutenção, assume-se que qualquer serviço de manutenção somente poderá restabelecer o equipamento às suas condições originais de desempenho e confiabilidade intrínseca, nunca exceder estas condições. Estas ações podem ser uma simples lubrificação, o reparo de uma falha, a substituição periódica de uma peça, uma grande reforma do equipamento ou até mesmo cuidar da sua operação correta.

Por sua vez, as atividades de melhoria dos equipamentos visam melhorar suas condições originais de operação, desempenho e confiabilidade intrínseca, através da incorporação de modificações ou alterações no seu projeto ou configuração original. Exemplos concretos de atividades de melhoria voltadas para os equipamentos incluem a definição de metas para aumentar sua capacidade de produção, melhorar a qualidade dos produtos e reduzir os custos de manutenção.

Pode-se considerar, num sentido mais amplo, que o objetivo da manutenção não é somente o de manter ou restaurar as condições físicas do equipamento, mas também manter suas capacidades funcionais (o que o equipamento pode fazer).

## 2.2. Os métodos de Manutenção

Existem diferentes maneiras de classificar os vários métodos de manutenção. No entanto, para compreender o desenvolvimento e a lógica da TPM é preciso analisar os conceitos básicos tradicionais de manutenção.

Quanto à gestão, a manutenção pode ser: centralizada ou descentralizada. Na **manutenção centralizada** as operações são planejadas por um único departamento e as equipes de manutenção atendem todos os setores da Fábrica, sendo que as oficinas de manutenção também são centralizadas. Na **manutenção descentralizada** preconiza-se a divisão da Fábrica em áreas ou setores, sendo que cada uma das áreas fica a cargo de um grupo específico de manutenção. Ao adotar-se uma manutenção descentralizada há uma exigência de especialização por parte do pessoal de manutenção, principalmente para serviços de natureza diversificada (ANTUNES, 1998). Estas duas definições representam situações limites. Na prática as empresas adotam situações intermediárias entre a centralização e a descentralização. Porém, uma tendência moderna em termos de manutenção aponta para a descentralização de muitas atividades de manutenção, especialmente aquelas que podem ser realizadas por não especialistas. Segundo Harmon (1993) pode-se dizer, de forma geral, que existem dois tipos de trabalho de manutenção: os da manutenção dos prédios e dos equipamentos de produção. O primeiro tipo de manutenção deverá ser feita de forma centralizada. O segundo tipo de manutenção, relacionado aos equipamentos de fábrica deverá, tanto quanto possível, ser realizado de forma descentralizada. Harmon & Peterson (1994) postulam que a manutenção das máquinas “deve ser descentralizada, de modo que cada Subfábrica (Minifábrica) tenha um ou mais técnicos de manutenção alocados a ela, cada um deles com sua própria bancada de trabalho numa área da Subfábrica (Minifábrica)”. O que restaria de manutenção centralizada deve envolver: i) máquinas para reparar os componentes dos equipamentos utilizados para realizar a manutenção; ii) certos trabalhos de especialista que, em função do tempo de utilização e do grau de especialidade, não justificam economicamente a descentralização; iii) o planejamento agregado da manutenção responsável pelo estabelecimento de uma política geral de manutenção (ANTUNES, 1998).

Quanto à finalidade (classificação usual), a manutenção pode ser dividida em: Corretiva ou de Emergência, Preventiva, Sistêmica e Preditiva.



A **manutenção corretiva** é a atuação para a correção da falha ou do desempenho menor do que o esperado. A manutenção corretiva não é, necessariamente, a manutenção de emergência. Do ponto de vista do custo de manutenção, a manutenção corretiva é mais barata do que prevenir as falhas nos equipamentos. Em compensação, também pode causar grandes perdas por interrupção da produção. Outros fatores importantes que devem ser considerados antes de se optar pela manutenção corretiva são os seguintes:

- Possibilidade de haver interrupções da produção de forma inesperada.
- É preciso ter os recursos necessários – peças de reposição, mão de obra e ferramental para agir rapidamente quando as falhas ocorrerem.

A manutenção corretiva pode ser dividida em duas classes (KARDEC & NASCIF, 1998):

- Manutenção corretiva Não Planejada: é a correção da falha de maneira aleatória.
- Manutenção corretiva Planejada: é a correção do desempenho menor do que o esperado. ou da falha, por decisão gerencial, isto é, pela atuação em função de acompanhamento preditivo ou pela decisão de operar até a quebra.

Um trabalho planejado é sempre mais barato, mais rápido e mais seguro do que um trabalho não planejado. E será sempre de melhor qualidade.

Um aspecto fundamental, mesmo no caso da manutenção corretiva, é se esforçar para identificar precisamente as causas fundamentais da falha e bloqueá-las, evitando sua reincidência (XENOS, 1998).

A **manutenção preventiva** é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou quebra no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo (KARDEC & NASCIF, 1998).

Inversamente à política de Manutenção Corretiva, a Manutenção Preventiva procura obstinadamente evitar a ocorrência de falhas, ou seja, procura prevenir. Em determinados setores, como na aviação, a adoção de manutenção preventiva é imperativa, pois o fator segurança se sobrepõe aos demais.

A manutenção Preventiva pode ser chamada de Programada quando é efetuada de acordo com um programa preestabelecido. Quando a manutenção é feita de acordo com um programa preestabelecido, mas depois da recepção de uma informação relacionada ao estado de um item, chama-se de Não Programada.

Na prática, a manutenção preventiva implica em ações tais como: inspeção periódica dos equipamentos, lubrificação programada, substituição periódica de peças críticas. Neste tipo de situação os tempos médios de manutenção são semelhantes o que garante uma periodicidade de ação sobre os equipamentos. Geralmente a periodicidade dos tempos é definida por: i) informações do catálogo dos fabricantes; ii) experiência do pessoal de manutenção envolvido com a máquina em questão; iii) uma combinação dos dois itens anteriores (ANTUNES, 1998).

Muitas empresas acreditam ter um esquema eficiente de manutenção preventiva. Mas, o que se tem visto no chão-de-fábrica de muitas delas é que, quase sempre, o tempo reservado para a realização da manutenção preventiva acaba sendo usado para trabalhar naquelas falhas que surgiram no dia-a-dia da produção. Em geral, os itens de manutenção preventiva ficam de lado e não são cumpridos (XENOS, 1998). Sem uma boa manutenção preventiva, as falhas tendem a aumentar e ocupar todo o tempo do pessoal de manutenção. Também pode acontecer que, mesmo com o cumprimento sistemático da manutenção preventiva, as falhas não diminuam. A causa deste fenômeno pode estar tanto na falta de padrões e procedimentos de manutenção quanto no conhecimento e habilidades insuficientes dos técnicos de manutenção e operadores da produção.

A **Manutenção Sistemática** constitui-se em uma evolução natural da Manutenção Preventiva e implica na existência histórica de registros que vão permitir a elaboração de gráficos de controle estatístico das máquinas. Através da Manutenção Sistemática obtêm-se, teoricamente, uma melhor utilização dos equipamentos em termos de tempos necessários entre as manutenções (periodicidade), uma vez que a análise estatística permite ampliar o conhecimento sobre as falhas nos equipamentos. No entanto, geram-se custos adicionais para a execução da tomada de dados utilizados para elaborar a Manutenção Sistemática (ANTUNES, 1998).

A **Manutenção Preventiva** é uma modalidade mais cara observando-se apenas o custo da manutenção, pois as peças e componentes dos equipamentos são trocados ou reformados antes de atingirem seus limites de vida. A Manutenção Preditiva permite otimizar a troca das peças ou reforma dos componentes e estender o intervalo de manutenção, pois permite prever quando a peça ou componente estarão próximos do seu limite de vida.

A **Manutenção Preditiva** constitui-se em uma extensão da Manutenção Preventiva. Ao colocarmos em prática a Manutenção Preditiva, suas tarefas devem fazer parte do planejamento da Manutenção Preventiva. Ela é a primeira grande quebra de paradigma na manutenção, e tanto

mais se intensifica quanto mais o conhecimento tecnológico desenvolve equipamentos que permitam avaliação confiável das instalações e sistemas operacionais em funcionamento.

Seu objetivo é prevenir falhas nos equipamentos ou sistemas através de acompanhamento de parâmetros diversos, permitindo a operação contínua do equipamento pelo maior tempo possível. Na realidade o termo associado à Manutenção Preditiva é o de prever as condições dos equipamentos. Ou seja, a Manutenção Preditiva privilegia a disponibilidade à medida que não promove a intervenção nos equipamentos ou sistemas, pois as medições e verificações são efetuadas com o equipamento produzindo (KARDEC & NASCIF, 1998).

Ao contrário da Manutenção Sistemática, que trata todos os componentes como possuindo a mesma vida útil, obtida estatisticamente a partir de registros históricos, a Manutenção Preditiva propõe que cada componente seja explorado de modo o mais efetivo possível em relação a sua vida útil. Obviamente, isto só tornar-se-á possível a partir de um efetivo monitoramento destes componentes. Para isso, algumas das técnicas utilizadas são: i) ferrografia para a análise do desgaste de componentes via presença do ferro nos óleos de lubrificação; ii) análise de vibrações; iii) termografia; iv) análise de tensões via utilização de *strain gages*. Observe-se que, para a implantação da Manutenção Preditiva, torna-se necessário a introdução de instrumentos e técnicas que poderiam ser denominadas de Engenharia de Manutenção (ANTUNES, 1998). Entretanto, ainda há algumas limitações de tecnologia e ainda não é possível adotar a manutenção preditiva para todo tipo de componente ou peça de um equipamento.

Outro importante método de manutenção é a melhoria contínua – ou *Kaizen* – dos equipamentos.

### **2.2.1. Melhoria dos Equipamentos**

A melhoria dos equipamentos significa melhorá-los gradativamente e continuamente para além de suas especificações originais.

Por exemplo, ao invés de simplesmente retornar os equipamentos às suas condições originais após a ocorrência das falhas, é preciso melhorar continuamente os equipamentos, alterando, conforme necessário, seu projeto, seus padrões de operação e manutenção. Para isso, é muito importante investigar exaustivamente as causas fundamentais das falhas. Este é um dos

pontos fracos da manutenção nas empresas brasileiras. Geralmente, a manutenção se dá por satisfeita somente consertando o que quebrou – removendo o sintoma da falha e devolvendo o equipamento para a produção, até que ele falhe novamente (XENOS, 1998).

No conjunto dos métodos de manutenção, devemos incluir ainda a prevenção da manutenção.

### **2.2.2. Prevenção da Manutenção**

Este método consiste de atividades que são conduzidas juntamente com o fabricante, desde a fase de projeto do equipamento, visando reduzir o volume de serviços de manutenção exigido durante sua operação. É claro que a solução para este problema extrapola os limites das atividades de manutenção, mas a prevenção de manutenção deverá ser utilizada sempre que possível.

Muitos problemas de relacionamento entre a manutenção e a produção podem se originar da incapacidade intrínseca que alguns equipamentos tem de atender às expectativas da produção, pois as falhas tenderão a ocorrer com frequência, causando sérias perdas para a empresa. Haverá acusações dos dois lados. Para o pessoal de produção, a manutenção do equipamento não estaria sendo bem feita; para o pessoal de manutenção, os operadores não estariam operando corretamente os equipamentos (XENOS, 1998).

Por isso, é importante que tanto as equipes de manutenção quanto as de produção estejam sempre envolvidas na compra de novos equipamentos, avaliando suas características técnicas sob os dois pontos de vista.

### **2.2.3. O melhor método de manutenção**

Uma política ampla de manutenção deve levar em consideração a utilização conjunta destes quatro tipos de manutenção, tendo como critério de definição do tipo de manutenção específico a ser utilizado para cada máquina/componente os aspectos econômicos envolvidos na questão (custos de manutenção e os custos das perdas causadas pelas falhas). Portanto, em um mesmo equipamento, pode-se aplicar vários métodos de manutenção, simultaneamente. Por

exemplo, uma máquina que possua várias máquinas reservas e cuja facilidade e custo de manutenção seja muito baixo, deverá ser gerenciada via uma lógica de Manutenção corretiva. No extremo oposto uma máquina crítica do ponto-de-vista do desempenho econômico da empresa e que, além disso, contenha componentes de grande responsabilidade no que tange a segurança industrial, provavelmente deveria adotar a Manutenção Preditiva.

A melhor manutenção será a combinação mais adequada dos vários métodos, de acordo com a natureza e criticidade do equipamento para a produção. A tendência mundial é escolher, para cada caso, o método mais adequado, eficiente e econômico, abandonando de vez a discussão de qual manutenção é melhor (XENOS, 1998). A partir dos tipos clássicos de manutenção, que envolvem uma tecnologia intrínseca de manutenção, surge a lógica da TPM. Este é o conceito de manutenção produtiva que explica-se mais adiante neste capítulo.

A Gestão pela Qualidade Total (GQT) é um sistema de gestão para toda a empresa e as áreas de manutenção devem participar ativamente deste sistema. Por isso, é necessário relacionar as ferramentas e técnicas da GQT com as atividades do dia-a-dia dos departamentos de manutenção.

### **2.3. A Manutenção de Equipamentos e a Gestão pela Qualidade Total**

Colocada de forma simples, a GQT é um “método de gestão para garantir a sobrevivência das empresas através da produção de bens e serviços de boa qualidade que satisfaçam às necessidades das pessoas” (XENOS, 1998).

Para desenvolver a GQT, é absolutamente necessária a participação de todos os departamentos da empresa: planejamento, compras, pessoal, produção, manutenção, vendas, assistência técnica, entre outros. Afinal, de uma forma ou de outra, todos os departamentos são responsáveis pela maneira como os clientes percebem a qualidade dos produtos e serviços da empresa (XENOS, 1998).

Para que a empresa implemente seu gerenciamento e atinja seus objetivos de satisfazer as necessidades das pessoas através da qualidade total, as metas relativas aos equipamentos têm que estar alinhadas com as metas de sobrevivência da empresa. Em outras palavras, é preciso utilizar os equipamentos da melhor forma, para que a organização possa atingir seus objetivos.

Muitas empresas brasileiras de diversos setores estão se esforçando para implementar a GQT no estilo japonês e vários resultados significativos tem sido obtidos. Entretanto, a experiência tem demonstrado que o gerenciamento das atividades de manutenção é um dos pontos fracos do sistema de produção de muitas das empresas brasileiras (XENOS, 1998).

Esta deficiência pode comprometer o desenvolvimento da GQT, pois não existe qualidade total sem a participação integrada de todos os setores da empresa. Quer dizer, se não se reforça o gerenciamento das atividades de manutenção, se está contrariando um dos princípios da GQT.

O principal objetivo da manutenção é contribuir para que os equipamentos possam ser sempre operados em suas melhores condições. Para isso, a manutenção deve atender às diversas necessidades e expectativas da produção em relação ao desempenho dos equipamentos quanto à capacidade de produção, qualidade dos produtos, economia e eficiência, conforto, aparência, segurança, cumprimento com a legislação ambiental ou de segurança, dentre outras (XENOS, 1998).

A manutenção sempre terá um cliente para o qual irá oferecer seus serviços. Este cliente espera uma manutenção rápida e precisa e a um custo razoável. Estas são características básicas de uma boa manutenção. Para entender melhor este conceito, pode-se fazer uma analogia com uma situação da nossa vida cotidiana. Quando se escolhe uma oficina mecânica para consertar o carro, se está em busca daquelas características mencionadas. Espera-se que a oficina trabalhe corretamente, entregue o serviço com rapidez e não cobre muito caro. A honestidade do pessoal da oficina dará ao cliente a confiança de que suas exigências estão sendo cumpridas.

Utilizando bem os princípios da GQT, pode-se atingir metas de melhoria – praticando o *Kaizen* – para os equipamentos em termos da redução das falhas, redução do custo de manutenção, redução do tempo de manutenção preventiva, redução do estoque de peças de reposição, dentre outras metas (XENOS, 1998).

Além do treinamento usual nos procedimentos de operação dos equipamentos, os operadores do departamento de produção também podem ser treinados para executar algumas tarefas voltadas para a manutenção de seus próprios equipamentos - desde que a execução destas tarefas pelos operadores contribua para aumentar a eficiência do trabalho da manutenção.

A manutenção autônoma é um ajustador das relações entre os departamentos de manutenção e de produção. Ela deve buscar o aumento da eficiência através de uma divisão de trabalho adequada entre os dois departamentos, uma vez que os operários e as máquinas estão

preparados para a interrupção do processamento ao primeiro sinal de anormalidade. Faz-se a seguir uma breve descrição dos princípios da manutenção autônoma (XENOS, 1998).

## **2.4. O Conceito de Manutenção Autônoma**

Inúmeras vezes, o mau desempenho dos equipamentos deve-se ao relacionamento ruim e conflitos entre os departamentos de produção e de manutenção. Com o desenvolvimento da Gestão pela Qualidade Total, os gerentes têm que atingir metas cada vez mais desafiadoras de qualidade, custo e entrega. São enormes as pressões para aumentar o tempo de funcionamento dos equipamentos pelo menor custo possível.

Uma das maneiras de conseguir isto é capacitar os operadores para detectarem, ainda num estágio inicial, quaisquer anomalias nos equipamentos. Esta detecção pode ser feita através dos sentidos humanos ou com o uso de instrumentos de inspeção mais sensíveis. Em muitas situações, é natural que os próprios operadores atuem como “sensores humanos”, detectando e relatando para a manutenção, o mais rapidamente possível, quaisquer anomalias que tenham percebido nos seus equipamentos. A detecção e o relato rápido das anomalias nos equipamentos são os pontos-chave da manutenção autônoma (XENOS, 1998).

A manutenção autônoma é uma estratégia simples e prática para envolver os operadores dos equipamentos nas atividades, principalmente, de limpeza, lubrificação e inspeções visuais. A implantação da manutenção autônoma motiva os operadores a relatarem rapidamente quaisquer anomalias nos equipamentos – tais como ruídos, vibrações, odores e temperatura – permitindo que a manutenção atue antes que as falhas ocorram.

Além de melhorar a cooperação entre os operadores e o pessoal da manutenção, a manutenção autônoma é um método eficaz que, aplicado diretamente no chão-de-fábrica, contribui para eliminar as falhas nos equipamentos e reduzir as interrupções da produção. A manutenção autônoma tem despertado o interesse de muitos gerentes em várias empresas brasileiras. Infelizmente, há gerentes que acreditam que somente ela será suficiente para eliminar as falhas dos equipamentos e deixam de lado os outros métodos de manutenção (XENOS, 1998).

As atividades de melhorias desenvolvidas pelos grupos de trabalho buscam identificar a verdadeira causa das quebras através da aplicação de instrumentos de análise normalmente simples, como é o caso do “Por quê 5 vezes”. Estes grupos têm autonomia para implementar as

mudanças necessárias nos equipamentos e instalações, mas mantêm-se orientados pela hierarquia, com sua conduta sintonizada com as diretrizes da alta administração (GHINATO, 1996).

O papel dos pequenos grupos de trabalho estende-se também à preparação e preservação de um ambiente propício para as atividades de manutenção propriamente ditas. Este ambiente depende de cinco fatores fundamentais: Organização (*seiri*), arrumação (*seiton*), limpeza (*seiso*), padronização (*seiketsu*) e disciplina (*shitsuke*), abordados de forma sistemática através de uma técnica gerencial denominada 5S's. O cumprimento de cada um destes requisitos (fatores) é exercitado essencialmente pelo pessoal diretamente envolvido com as atividades operacionais (GHINATO, 1996).

Capacitar os operadores para a manutenção de suas próprias máquinas gera um aumento de sua autoconfiança e a valorização da sua capacidade de contribuir para a otimização do sistema produtivo. Os operadores sentem-se motivados a apresentar e acolher sugestões do seu grupo de trabalho, pois percebem, entre outros benefícios, a melhoria do seu ambiente e condições de trabalho (GHINATO, 1996).

A manutenção autônoma deve ser entendida como a divisão de trabalho mais adequada entre os departamentos de produção e de manutenção e não elimina a necessidade de uma estrutura de manutenção bem gerenciada. A manutenção autônoma será mais bem detalhada no decorrer do presente capítulo quando tratar-se-á da Manutenção Produtiva Total.

## **2.5. O Sistema de Gerenciamento da Manutenção**

A Figura 2.1 mostra, de forma resumida, os principais elementos de um sistema de gerenciamento da manutenção, em que o plano de manutenção tem uma posição de destaque. A elaboração e o cumprimento deste plano irá auxiliar a empresa a atingir seus objetivos de lucratividade e sobrevivência através de equipamentos que não apresentem falhas e que não prejudiquem a qualidade, o custo e a entrega dos produtos e serviços e que não coloquem em risco a segurança e a integridade do meio ambiente.

O principal objetivo da manutenção é evitar a ocorrência de falhas e isto está expresso na sua missão. Como mostra a Figura 2.1, o plano de manutenção – que contém todas as ações preventivas necessárias – é a base do gerenciamento do departamento de manutenção. Por sua



vez, o plano deve ser elaborado a partir das recomendações do fabricante do equipamento e da própria experiência acumulada pela empresa na operação de equipamentos similares. Este conhecimento deve ser consolidado nos padrões de manutenção, que são a origem das informações do plano (XENOS, 1998).

As informações do plano de manutenção devem ser continuamente revisadas com base nos resultados reais das inspeções, reformas e trocas de componentes e peças, realizadas no chão-de-fábrica. Além disso, os dados de falhas precisam ser registrados e analisados, através de um sistema formal de tratamento de falhas. Os resultados desta análise são uma outra fonte de informação essencial para a elaboração e revisão periódica do plano de manutenção.

Uma vez elaborado o plano de manutenção, é possível dimensionar os recursos de mão-de-obra e materiais de modo a atender exatamente às necessidades de manutenção dos equipamentos. Isto permite otimizar a utilização da mão-de-obra e minimiza o custo do estoque de peças de reposição sem prejudicar a disponibilidade dos equipamentos. Hoje em dia, muitas empresas alegam falta de mão-de-obra e de materiais como as principais causas de dificuldades no gerenciamento da manutenção (XENOS, 1998).

Na seqüência do presente trabalho desenvolve-se os conceitos básicos e os preparativos necessários à introdução da TPM, e os meios que serão necessários a sua implementação, considerando-se que “a TPM representa uma forma de revolução, pois conclama a integração total do homem X máquina X empresa, onde o trabalho de manutenção dos meios de produção passa a constituir a preocupação e a ação de todos” (NAKAJIMA, 1989).

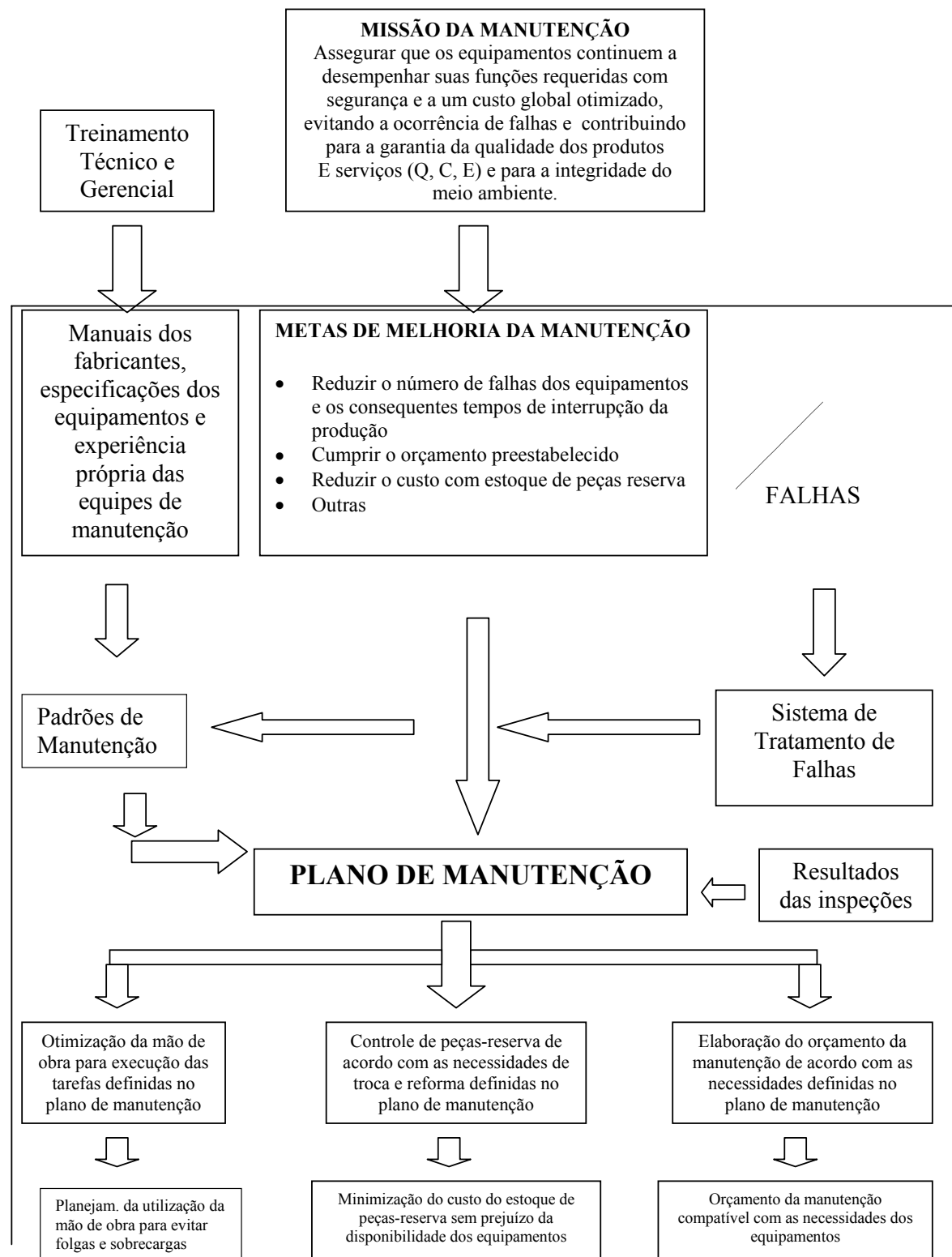


Figura 2.1 – Dimensionamento dos Recursos da Manutenção com Base no Plano de Manutenção  
Fonte: XENOS, 1998.

## 2.6 Da MP (Manutenção Preventiva) para TPM

Os Estados Unidos sempre desempenharam um papel de destaque na inovação tecnológica. O Japão foi um discípulo fiel, que aprendeu a produzir automóveis, eletrodomésticos, relógios e máquinas fotográficas, passando a exportá-los para todos os países do mundo. Desde então, o estilo japonês de administração está sendo visualizado por todos os países que buscam a excelência da qualidade e produtividade.

No campo da manutenção das máquinas e equipamentos, os Estados Unidos foram os pioneiros na adoção da Manutenção Preventiva (MP), que gradativamente evoluiu para Manutenção do Sistema de Produção (MSP), incorporado a Prevenção da Manutenção (PM), além dos tópicos oriundos da engenharia da confiabilidade. O Japão assimilou todos estes conhecimentos, que se cristalizaram como TPM, - *Total Productive Maintenance* - ou seja, manutenção com participação de todos (NAKAJIMA, 1989).

Os primeiros contatos das empresas japonesas com estas técnicas americanas ocorreram no início da década de 50, com apresentação e adoção da manutenção preventiva, que na década subsequente evoluiu para o sistema de manutenção da produção e que, na década de 70, se cristalizou na forma japonesa, ou seja, na TPM. Anteriormente o Japão também se preocupava unicamente com a manutenção corretiva das quebras, ou melhor, com o BM – *Breakdown Maintenance*, que se preocupa somente com as correções acontecendo a posteriori (NAKAJIMA, 1989).

A TPM engloba, também, as técnicas preconizadas pela Manutenção Preditiva, ou seja, o uso das ferramentas que possibilitam o diagnóstico preliminar das máquinas e equipamentos.

Isto significa que a manutenção do futuro não mais será em TBM – *Time Based Maintenance* - ou seja, manutenção centrada no tempo de uso, para passar a ser conduzida em CBM – *Condition Based Maintenance* - que é a manutenção baseada na performance e no desempenho. TBM está intimamente relacionado com a manutenção preventiva, enquanto que o CBM incorpora os conceitos de manutenção preditiva. Deverão cada vez mais ser desenvolvidas novas técnicas e instrumentos que possibilitem o perfeito diagnóstico das máquinas e equipamentos (NAKAJIMA, 1989).

## 2.7. Definição e Características peculiares a TPM

A TPM constitui a “Manutenção conduzida com a participação de todos”. A palavra “todos” parece induzir nos elementos da alta e média direção um sentimento de que se trata de um trabalho a ser conduzido pelos operadores de forma voluntária, ou seja, algo que não lhes diz respeito. É um engano associado a um erro de postura (NAKAJIMA, 1989). Esta integração deverá ser total, tanto do homem, da máquina ou da empresa.

Significa montar uma estrutura onde haja a participação de todos os escalões, desde os da alta direção até os operacionais de todos os departamentos, ou seja, uma sistemática PM, com envolvimento de todos. Trata-se da efetivação de um *Equipment Management*, isto é, a administração das máquinas por toda a organização (DIAS, 1997).

Conforme a definição proposta em 1971, TPM significa (NAKAJIMA, 1989):

- a) A busca da maximização do rendimento operacional das máquinas e equipamentos;
- b) Sistema total que engloba todo o ciclo de vida útil da máquina e do equipamento;
- c) Um sistema onde participam a Gerência, a Produção e a Manutenção;
- d) Um sistema que congrega a participação de todos, desde os da alta direção até os últimos dos operacionais;
- e) Movimento motivacional na forma de trabalho em grupo, através da condição das atividades voluntárias.

A letra T, que deriva do Total, apresenta três significados, que são:

- a) Rendimento total das máquinas, proveniente da maximização do rendimento operacional global;
- b) Sistema total, proveniente do enfoque global do envolvimento da engenharia, produção e manutenção;
- c) Participação de todos.

De acordo com Nakajima (1989), a busca da economicidade, sistema total (integração da Manutenção corretiva, Manutenção preventiva e Prevenção da manutenção) e manutenção voluntária por parte dos operadores (atividades dos pequenos grupos) são características peculiares da TPM. A primeira das características, economicidade, não é de exclusividade da

TPM, pois são ressaltados tanto nos sistemas de Manutenção Preventiva como na Prevenção de Manutenção. A Segunda característica, enfoque sistêmico, também é enfatizado, no sistema de Manutenção do Sistema de Produção, onde se aborda os conceitos da não necessidade de manutenção decorrente de um projeto apropriado, a incorporação de técnicas similares às da medicina preventiva e a adoção de melhorias, tanto para incremento da vida útil como para a facilidade da manutenção. A terceira característica, manutenção voluntária por parte dos operadores (atividades dos pequenos grupos), é a única essencialmente decorrente da TPM.

Dois conceitos de TPM são especialmente eficazes para as empresas de manufatura (TAKAHASHI, 1993):

- (1)O desenvolvimento de novos produtos, técnicas de processamento ou tecnologia de máquinas deve ser feito por um pequeno grupo de engenheiros competentes. Isso ocorre especialmente com o avanço científico liberado por alguns cientistas ou engenheiros capazes. As indústrias também progrediram como resultado do aperfeiçoamento de produtos e da tecnologia de máquinas, promovido por alguns engenheiros industriais;
- (2)Entretanto, nas atividades de produção, quase todos os empregados da empresa contribuem para manter a produção através do uso de máquinas, matrizes, dispositivos e ferramentas, garantindo a qualidade do produto e a entrega dentro do prazo e promovendo a redução do estoque de material em processo. A melhoria da qualidade desses operários não ocorre da noite para o dia. Conseqüentemente, é necessário que cada operário se comprometa a promover a redução de custos e do número de produtos defeituosos, bem como a garantir a entrega dentro do prazo.

Como essa orientação dos empregados é uma tarefa difícil e desgastante, os gerentes e administradores precisam ter uma noção de comprometimento forte e uma perspectiva a longo prazo. Muitos operários, se treinados através do gerenciamento orientado para o equipamento, com uma perspectiva de cinco a dez anos, provariam seu valor através de sua contribuição para a melhoria da produtividade da empresa. Ao contrário do que acontece com tecnologias adquiridas externamente, o aprimoramento da capacidade dos operários, desenvolvido a partir de estruturas de base e o fortalecimento concomitante da cultura da empresa não são fáceis de se conseguir.

Por isso, a TPM, baseada numa perspectiva a longo prazo, é considerada um dos métodos mais eficazes para transformar o conteúdo qualitativo de uma fábrica (TAKAHASHI, 1993).

Segundo Nakasato (1994), a TPM passou a ter uma nova definição (TPM em toda a Empresa) onde, TPM significa:

- Ter como objetivo a estruturação da organização que busque os limites do rendimento do sistema produtivo (sistema global);
- Criar um sistema fundamentado na prevenção de todos os tipos de perdas como “acidente zero”, “defeito zero” e “falha/quebra zero”, considerando-se todo o ciclo de vida do sistema produtivo;
- Envolver todos os departamentos além da produção, como desenvolvimento, comercial, administrativo, etc.;
- Ter a participação de todos, desde a alta direção até os funcionários da base;
- Alcançar a “perda zero”, através das atividades de pequenos grupos sobrepostos.

Os defensores tem como um grande argumento que os equipamentos são parte de uma produção em linha ou uma fábrica, e que a perda pode ser identificada antes, depois e entre dois equipamentos. Em outras palavras, eficiência pode ser perdida não só porque a máquina esta indisponível, mas porque há ineficiências no movimento da matéria-prima para a primeira máquina, ou no movimento do estoque entre duas máquinas, ou entre a última máquina e o vão de carregamento (DWYER, 1999):

- Uma empilhadeira ou um guindaste dirigidos erradamente para o trabalho;
- Matérias primas são perdidas ou movidas ineficientemente;
- O acesso para a máquina está bloqueado;
- Mudança de sentido mal executada;
- Um processo não pode ser completado porque um forno está em manutenção.

Existem outras perdas. Antes e depois da fabricação há ineficiências adicionais para fazer com que a qualidade e a disponibilidade dos materiais e componentes de fornecimento e, as variações em ambos, eficiência de entrega e ligação entre um cliente e outro (DWYER, 1999).

A eficácia dos equipamentos é mais um passo em direção a meta dos fornecedores finais, a qual é alcançar tanto uma alta excelência operacional quanto tornar-se o primeiro fornecedor em nosso nicho de mercado. Este é o caminho para construir a proporção de mercado e, por último, rentabilidade (DWYER, 1999).

Para alcançar isto, um fornecedor precisa investir em:

- Excelência em todos os processos, não somente excelência de máquinas;
- Real qualidade dos sistemas; e
- Uma cultura na qual constantemente se procura melhoria nos processos e melhoria nos times de trabalho.

## **2.8. Objetivos da TPM**

Segundo (NAKAJIMA,1989), os principais objetivos da TPM visam o aumento da confiabilidade dos equipamentos, a eliminação das quebras e melhorias do índice de disponibilidade das máquinas, assegurando-se o fluxo contínuo do processo de manufatura e a garantia de qualidade dos produtos através de um gerenciamento integrado homem + máquina para a melhoria da produtividade industrial e, conseqüentemente, para o aumento da lucratividade e a competitividade.

Em outras palavras, a TPM significa a preparação, criação e desenvolvimento das pessoas e da organização, tornando-as aptas para conduzir as fábricas do futuro, dotadas de automação. Para Yamashita (1995), o objetivo da TPM é a melhoria estrutural da empresa através da melhoria das pessoas e dos equipamentos.

### **2.8.1. Melhoria das pessoas**

A melhoria das pessoas consiste na capacitação dos funcionários (operadores, homens de manutenção, técnicos e engenheiros de produção) para que possam corresponder a era da automação (NAKAJIMA,1989).

- Os operadores devem receber condições para realização da manutenção autônoma, para que se possa manter as máquinas funcionando conforme especificações para as mesmas e, quando apresentarem alguma anomalia, o próprio operador esteja em condições de identifica-las e resolvê-las, sempre que possível ou, chamar o pessoal de manutenção quando necessário.
- Homens de manutenção devem ser capacitados para manutenção especializada de alto nível. Condução da manutenção em equipamentos que incorporem elementos de mecânica. A equipe da manutenção, como na qualidade, agora terá que se preocupar com os problemas mais graves. Na qualidade, eram os problemas de projeto, não conformidade com os dados de projeto, problemas estatísticos, etc. Na manutenção, teremos os casos de manutenção preditiva específica, preventiva estrutural, eletrônica, etc (DIAS, 1997).
- Técnicos e engenheiros de produção devem ser capacitados para o planejamento dos equipamentos de forma a dispensar a manutenção. Devem estar em contato permanente com a fábrica (operadores) para que possam projetar as melhorias sugeridas pelos operadores e mecânicos do setor. O projetista e o engenheiro de processo devem detectar a todo o momento possibilidades de eliminar ajustes, regulagens, *set-up*, lubrificações, pontos falhos de projetos, substituições de equipamentos, reaproveitamento da capacidade ociosa, necessidade e compra de novos equipamentos, etc (DIAS, 1997).

### **2.8.2. Melhorias dos equipamentos**

A melhoria dos equipamentos poderá ser alcançada com o aumento do rendimento operacional das máquinas, através da introdução de modificações e melhorias estruturais dos equipamentos atuais.

Outro ponto a ser considerado é o projeto para compra de novos equipamentos, considerando-se toda a sua vida operacional, de modo a reduzir os custos de manutenção e obter ganhos de produtividade durante toda a vida operacional do mesmo.

Além das melhorias das pessoas e equipamentos, não se deve deixar de considerar a importância de realizar atividades de conscientização sobre a importância da TPM envolvendo



toda a empresa, da alta direção aos funcionários de base, pois, somente desta forma é possível alcançar a melhoria estrutural da empresa.

## **2.9 Rendimento Operacional das Máquinas e Equipamentos**

As instalações de uma empresa devem ser mantidas em um nível que possibilite obter o máximo de benefício de cada recurso utilizado pela organização.

Nos ambientes produtivos, no que diz respeito ao insumo, incluem-se naturalmente os recursos necessários para se fabricar um produto. Qualquer empresa que se preze almeja por benefícios (aumento da capacidade e da produtividade, melhor qualidade, custos de produção mais baixos, entrega no tempo certo, aumento da segurança, elevação da moral dos empregados, ambiente adequado, etc.), porém, existem grandes obstáculos na estrada, que leva a eles.

No tocante à manutenção dos equipamentos e de todas as facilidades disponíveis numa empresa, as pessoas também acreditam no alcance de zero-quebras e zero-falhas. Infelizmente observa-se que no dia-a-dia das atividades dos equipamentos, eles nem sempre apresentam uma performance apropriada, o que se costuma traduzir como perdas.

Neste ponto de vista, pode-se perceber claramente que existem algumas causas da utilização ineficiente dos equipamentos que podem ser chamadas de perdas, significando que, ao eliminá-las, se está melhorando o rendimento operacional destes equipamentos e, conseqüentemente da empresa como um todo.

No Quadro 2.1 estão descritos os 16 tipos principais de perdas, de acordo com Yamashita (1995), as quais devem ser eliminadas, pois é através desta eliminação que se aprimora o desempenho global da empresa. Observa-se no Quadro 2.1 que as perdas 1 à 8 referem-se ao equipamento, as perdas 9 à 13 referem-se a mão-de-obra e as perdas 14 à 16 ao rendimento.

Na seqüência serão melhor detalhadas as 16 perdas que podem ocorrer em relação ao equipamento, mão de obra e rendimento.

Quadro 2.1 – Estrutura das perdas – os 16 principais tipos

1. Perda por falhas em equipamentos 2. Perda por Set-up 3. Perda por troca de lâminas de corte e gabaritos 4. Perda por acionamento 5. Perda por peq. Paradas e operações em vazio 6. Perda por velocidade 7. Perda oriunda de defeitos e retrabalhos	Perdas principais em equipamentos
8. Perda por desligamento (desacionamento)	Perda por obstrução de funcionamento
9. Perda por controle 10. Perda por movimento 11. Perda por desorganização das linhas 12. Perda por falha logística 13. Perda por medições e ajustes	Perdas principais da mão de obra
14. Perda por desperdício de energia 15. Perda de rendimento de material 16. Perda por molde, ferramenta e gabarito.	Perdas principais de rendimento

Fonte – Dias (1997)

### 2.9.1. As 16 perdas principais

O termo “rendimento operacional máximo em equipamentos” significa utilização plena de suas respectivas funções e capacidades: a eficiência dos equipamentos pode ser aumentada através da eliminação criteriosa das perdas (JIPM, 1996).

São explicados a seguir os 8 fatores principais, caracterizados como obstáculos à utilização eficiente dos equipamentos, o que é fator determinante para o presente trabalho em função destas perdas refletirem diretamente no rendimento operacional das máquinas e equipamentos e como conseqüência no Índice Global dos Equipamentos - IEG que será melhor detalhado na seqüência do presente capítulo. Chamamos esses fatores de “as 8 perdas principais” (JIPM, 1996).

(1) Perdas por falhas em equipamentos:

O obstáculo mais importante à eficiência dos equipamentos é constituído por perda por falhas. Existem dois tipos principais de perdas por falhas que precisam ser claramente identificados: falhas com paralisação no funcionamento e deteriorações da função. Naturalmente, a falha com paralisação no funcionamento é muito simples de ser reconhecida, pois o equipamento para de operar inesperadamente. As falhas tipo deterioração na função são aquelas em que acontece uma redução parcial da capacidade e a função do equipamento fica reduzida. A deterioração da função normalmente acontece na medida que o equipamento envelhece e seu desgaste começa a se manifestar. E como o desgaste avança progressivamente, a capacidade da máquina ou equipamento tende a declinar. É importante colocar que a redução da capacidade só será percebida se for feita uma monitoração cuidadosa. Caso contrário ela ficará despercebida, ou até mesmo poderá ser aceita como normal. A eliminação tanto da redução da capacidade parcial quanto da perda total da mesma está incluída no conceito de zero-quebras. Se a meta é ser o mais realista possível, é necessário formular um programa planejado para prevenir quebras. Desta forma, é importante estar voltado para os mais diferentes problemas e criar procedimentos para prevenir quebras, tais como:

- Manter a condição básica do equipamento: limpeza, lubrificação, ajustamento e apertos dentro dos prazos estabelecidos.
- Manter os padrões operacionais que foram projetados: operando na sua velocidade nominal e na sua capacidade plena durante todo o seu ciclo de vida.
- Recuperar o desgaste normal do equipamento: continuamente por todo o ciclo de vida do equipamento. Para tal, é necessário as inspeções e monitorações permanentes e criteriosas.
- Utilizar a Engenharia da Confiabilidade (EC): a EC é aplicada nos pontos fracos do projeto, ou seja, através de uma análise detalhada do histórico de quebras de componentes em um equipamento, podendo-se sugerir uma atualização no material ou uma solução de engenharia (reprojeto) que permita aumentar a vida útil do equipamento.
- Eliminar o erro humano: pode ser proveniente do uso abusivo ou sub-uso dos equipamentos, falta de conhecimento de operação e manutenção ou erro nas etapas do sistema de manutenção preventiva.

(2) Perdas por *set-up* & ajustes:

As perdas devido a ajustes são aquelas que ocorrem quando um equipamento é utilizado para a fabricação de diferentes produtos. Pode-se até definir que o tempo para o ajuste e preparação (*setup time*) seja o intervalo entre a produção de um produto e outro. Ou seja, é o tempo gasto para ajustar o equipamento, segundo condições específicas de qualidade, para a produção de um novo produto. Em algumas operações esse tempo pode ser bastante significativo. Segundo Nakajima (1989), em geral se gasta muito mais tempo para proceder a regulagem e os ajustes, do que com a mudança propriamente dita. Este problema poderia ser resolvido através da restrição do equipamento aos ajustes necessários apenas, não permitindo que o mesmo tenha uma infinidade de ajustes que não são úteis para a empresa. Segundo Mirshawka (1994), antes de começar um programa de redução de tempo de preparação, deve-se implementar a ordem, ou seja, “arrumar a casa”. Numa análise inicial referente aos problemas para a redução do tempo de preparação (*setup*) é conveniente salientar os seguintes:

- As operações preliminares para o *setup* não são feitas de forma satisfatória;
- As operações de *setup* são misturadas e confundidas com outras atividades;
- Ambigüidade e falta de clareza na seqüência operacional do trabalho de preparação;
- Inspeções, verificações e ajustes inadequados;
- Operadores muitas vezes não familiarizados o bastante com a operação de preparação.

Existem ao menos três momentos, nos quais podem ser feitas melhorias nos ajustes e na preparação dos equipamentos, a saber:

- Preparação externa: essas atividades podem inclusive ocorrer enquanto o equipamento estiver em operação e, os ajustes e preparação deverão ser realizados enquanto o equipamento ainda estiver processando o pedido anterior, sempre que isso for possível.
- Preparação interna: essas atividades só podem acontecer quando o equipamento estiver parado e, deve-se deixar para executar apenas o que realmente necessita do equipamento parado para ser realizado nesta hora de ajustes ou preparação.
- Ajustes: ocorrem no momento em que se tenta, fazer com que o equipamento produza um produto dentro da qualidade especificada. Sempre que possível os ajustes também

deverão ser feitos fora do equipamento, enquanto este ainda estiver processando o pedido anterior.

Através destas melhorias no *setup* e nos ajustes, pode-se conseguir grandes contribuições para uma melhoria global, porém, um maior detalhamento destas melhorias que poderiam ser feitas podem ser encontradas na literatura referente ao Sistema Toyota de Produção (STP), a qual não faz parte do escopo do presente trabalho.

(3) Perdas por trocas de lâminas de corte:

As perdas por trocas de lâminas de corte são causadas pela paralisação da linha para reposição de esmeris, fresas, brocas, etc., tanto quebradas quanto sem afiação (“cegas”), neste último caso devido ao desgaste normal decorrente da utilização.

(4) Perdas por acionamento:

A perda por acionamento corresponde ao período gasto para estabilização das condições no acionamento, funcionamento e usinagem relacionadas ao desempenho dos equipamentos.

(5) Perdas por pequenas paradas & operações em vazio

Deve-se preocupar muito com as curtas interrupções dos equipamentos, bem como o seu trabalho em vazio quando existe algum problema a montante, pois essas duas situações têm grandes influências no desempenho global da máquina. As pequenas paradas (de alguns minutos) são ignoradas na maior parte das vezes, sendo que durante muito tempo elas foram aceitas como características operacionais normais do equipamento, mas, o somatório destas pequenas paradas pode resultar em um tempo total perdido bem significativo. Segundo Mirshawka (1994), as três principais razões pelo funcionamento em ritmo vagaroso, ou até pelo trabalho em vazio, e pela ocorrência de pequenas paradas são:

- Sobrecargas
- Funcionamento inadequado do equipamento
- Funcionamento incorreto a montante.

#### (6) Perdas por velocidade

As perdas por velocidade são definidas como a diferença entre a capacidade nominal do equipamento e a capacidade na qual o mesmo está operando. Os dois maiores fatores de impacto na capacidade do equipamento são a velocidade e o volume de produção (MIRSHAWKA, 1994). O primeiro problema traduz-se pela capacidade do equipamento ser muitas vezes desconhecida; fato particularmente verdadeiro para um equipamento antigo. Identificando a real velocidade na qual ele deve trabalhar, bem como o seu volume de produção, chega-se a nova capacidade nominal do equipamento. Para se alcançar essa capacidade, geralmente, é preciso introduzir a correção de muitos pequenos problemas e defeitos que previnam os mesmos e permitam atingir esse nível. Um segundo ponto muito importante e que leva à perda da capacidade é a falha do pessoal de operação e/ou de manutenção para corrigir os problemas, à medida que eles sejam descobertos. A capacidade perdida, combinada com o aumento de custo para a operação e manutenção, será cada vez maior uma vez que uma produção menor seja mantida (MIRSHAWKA, 1994). A regra para esse tópico é: não se deve aceitar nada mais do que o desempenho na capacidade nominal do equipamento durante todo o tempo (MIRSHAWKA, 1994).

#### (7) Perdas por defeitos & retrabalhos

Este tipo de perda ocorre quando são constatados defeitos necessitando correção. Apesar de os produtos efetivamente defeituosos serem geralmente descartados, os produtos ligeiramente alterados ainda exigem a respectiva correção. Dessa forma, certa quantidade de tempo adicional de mão-de-obra é necessária, cujo valor é classificado como perda (JIPM, 1996). Levando apenas o equipamento aos seus padrões originais de operação, poderiam ser eliminados os defeitos comuns e os problemas relacionados com a qualidade. O defeito ocasional é provocado por uma falha em algum dos sistemas ou partes do equipamento. Em nenhuma condição um defeito ocasional ou especial pode ser esquecido ou negligenciado. Ele deve ser solucionado imediatamente.

#### (8) Perdas por desligamento de equipamentos

Este tipo de perda corresponde à paralisação de alguma linha, por sua vez causada pelo desligamento dos equipamentos durante o estágio de produção (fabricação), para execução tanto das manutenções/inspeções periódicas quanto das inspeções legais programadas. No lugar de

apenas se levar em conta o custo da produção perdida, enquanto o equipamento esta parado, deve-se também incluir a perda de produção enquanto se dá o reinício do trabalho. Em algumas instalações, isto pode envolver horas de produção perdida por ocorrência.

É indispensável que se empenhem todos os esforços no sentido de aprimorar o desempenho global da empresa, tanto através da total eliminação dessas 8 perdas principais quanto através da utilização dos equipamentos no limite máximo do seu rendimento.

É claro que existem outros custos, além dos há pouco mencionados. Esses prejuízos podem incluir a perda devido à mão-de-obra e as horas extras pagas à mão-de-obra para recuperar a produção. Na seqüência será feita uma explanação das perdas principais da mão-de-obra, conforme Dias (1997).

- Perda por controle

São perdas causadas pelas diferenças de nível de capacitação necessária para colocação em funcionamento e para finalização do trabalho.

- Perda por movimento

É constituída pela perda decorrente de problemas administrativos como tempo de espera de materiais, carros para transporte, ferramentas, etc.

- Perda por desorganização das linhas

É resultante de situação em que uma única pessoa manipula mais de um equipamento ao mesmo tempo, incluindo a perda causada por organização inadequada das linhas.

- Perda por falhas logísticas

Corresponde ao tempo de mão-de-obra gasto em trabalhos logísticos (transporte de produtos, deslocamento de matérias primas, etc.) executados por elementos cujas atribuições não incluem tais funções, além do tempo adicional de mão-de-obra gasto pelos próprios encarregados dessas funções em decorrência de falhas em equipamentos.

- Perda por medições e ajustes

Corresponde ao tempo gasto em medições e ajustes freqüentes, por sua vez executados como medidas preventivas contra descarte de materiais ou produtos defeituosos.

De acordo com Yamashita (1995), existem 3 (três) perdas principais que constituem obstáculos ao uso eficiente de materiais, gabaritos, moldes, ferramentas e energia. Elas são chamadas de as “3 perdas principais a nível de materiais, moldes, gabaritos, ferramentas e energia”, e correspondem à seguinte descrição:

- Perda por desperdício de energia

Perda de energia é constituída pela energia aplicada (eletricidade, gás, combustível, etc.) que não é utilizada com eficiência no processamento industrial. Esta categoria inclui a perda decorrente de acionamento, da perda de temperatura durante o processamento e da perda por tempo ocioso.

- Perda de rendimento de material

Corresponde à diferença entre o peso das matérias primas utilizadas na fabricação e o peso dos respectivos produtos acabados com qualidade aprovada. Nesta categoria estão incluídas as perdas correspondentes a materiais defeituosos, perda de fio de corte e perda de peso.

- Perda por moldes, ferramentas e gabaritos

É constituída pelas despesas adicionais efetuadas para substituição ou recondicionamento de moldes, ferramentas e gabaritos, decorrentes tanto de quebras quanto de desgastes pelo uso. Este tipo de perda inclui os respectivos materiais de apoio, tais como óleo de corte, óleo de fresagem ou usinagem, etc.

Cabe mencionar que as perdas por desperdício de energia, perdas de rendimento de material e perdas por molde, ferramenta e gabarito, também estão ligadas ao bom funcionamento dos equipamentos (e conseqüentemente, importantes para o presente trabalho) uma vez que, se os mesmos não estiverem funcionando em perfeitas condições e não forem efetuadas melhorias no projeto original destes, serão originadas perdas destas espécies.

## **2.9.2. Indicadores e o gerenciamento da manutenção**

Os indicadores permitem a avaliação da qualidade do trabalho realizado, a identificação de problemas existentes ou potenciais, o controle das atividades, a definição da distribuição dos recursos, a verificação dos resultados obtidos e a confrontação com os objetivos traçados.

Assim, há indicadores adequados para reportar os resultados e embasar decisões da direção da empresa (nível estratégico), indicadores para controle do gerente de manutenção (nível tático) e outros voltados para orientação da supervisão e da equipe de trabalho (nível operacional). Todos eles com o objetivo de analisar se a organização está no caminho traçado ou se estão ocorrendo desvios de acordo com este caminho e, neste caso tomar as devidas providências.



O sistema de medição de desempenho deve induzir nos processos da empresa seus objetivos e estratégias. Se a estratégia da empresa em determinado período for o crescimento de participação no mercado pela qualidade de seus produtos e serviços, o sistema de medição de desempenho deve focar a qualidade dos processos e das atividades internas que produzem os produtos e serviços, e não priorizar o volume de trabalho, os horários ou o absenteísmo.

As medidas corretas de desempenho comunicam os objetivos desejados a todos na organização e concentram a atenção nos pontos vitais:

- **Indicadores do Negócio:** níveis de qualidade, preço, prazos de entrega, variedade de produtos, e outros exigidos pelos clientes do negócio (mercado), regulamentações governamentais em segurança, saúde, relações de trabalho, legislação ambiental, lucros praticados, margens, investidores, fontes de financiamento, tendências tecnológicas do negócio, etc.
- **Indicadores da Empresa:** nível de participação no mercado, taxas de crescimento dos produtos, velocidade de introdução de novos produtos, retorno sobre o investimento, fluxo de caixa, lucro líquido, nível comparativo de qualidade dos produtos, nível comparativo dos serviços oferecidos, etc.
- **Indicadores dos Processos:** nível de qualidade dos processos internos, o custo total dos processos, os tempos de ciclo (tempos totais de execução), os fluxos internos de circulação e execução, utilização da estrutura da organização (custos indiretos), etc.
- **Indicadores das Atividades:** a qualidade dos produtos e serviços produzidos no setor, os custos diretos incorridos, a produtividade do setor, o tempo de atravessamento (*lead time*) da produção, o desempenho de máquinas e pessoal, o índice de realização da programação, etc.

Conforme os indicadores citados acima, pode-se verificar que uma grande quantidade destes estão relacionados com a manutenção dos equipamentos, principalmente os que se referem aos indicadores dos processos e das atividades que, conforme será descrito na seqüência, estão diretamente relacionados a maximização do rendimento operacional global das máquinas.

### 2.9.3. Maximização do Rendimento Operacional Global das Máquinas

Uma das metas importantes de um sistema produtivo é a maximização da sua performance que é obtida com o mínimo de insumos (*input*) e com o máximo de resultados (*output*). Esta performance não significa obrigatoriamente o maior número de peças produzidas, mas o favorecimento integrado da qualidade, custo, prazo de entrega, ao lado de um bom ambiente e segurança de trabalho, melhoria do processo operacional, enfim, todas as variáveis que possibilitam uma maior motivação e realização ao lado de um bom produto (NAKAJIMA, 1989).

A TPM visa maximizar a performance operacional das máquinas e dos equipamentos, em outras palavras, maximizar cada um dos itens de saída do sistema, que são: quantidade produzida (P), índices de defeitos no processo (Q), custo de fabricação (C), Prazo de entrega (P), segurança/ambiente, acidente de trabalho (S) e número de sugestões de melhoria (M) (NAKAJIMA, 1989).

Quando uma máquina repentinamente para de produzir, uma queda na velocidade de trabalho, uma precisão menor que o especificado que afeta os resultados, estes e outros fatores resultam na condição de desvio que caracteriza uma situação não desejável. Quando se examina a eficiência das operações do equipamento como um indicador de gerenciamento, o índice de ocorrência de falhas e o índice de serviços adicionais são fatores importantes a serem considerados.

A TPM possui um medidor de performance intitulado de Índice de Rendimento Operacional Global (IROG) do equipamento. Este indicador relaciona-se diretamente com o conceito de Quebra-Zero dos equipamentos. A Quebra-Zero dos equipamentos é obtida via a eliminação das chamadas grandes perdas da TPM. Ao reduzir-se as Perdas por paradas melhora-se a sincronização da produção, caminha-se no sentido da produção com Estoque-Zero, os padrões operacionais estabelecidos (tempo de ciclo, seqüência de produção e tempos padrões de folgas) são mantidos de forma rigorosa. Ao reduzir-se as Perdas devido aos ajustes e ao *Setup*, caminha-se na direção da produção com Estoque-Zero, reduz-se os tamanhos de lotes adotados, segue-se os padrões operacionais estabelecidos e, via adoção de sinais visuais (*Andon*), torna-se necessário a solução rápida de problemas (ANTUNES, 1998).

A TPM é constituída de atividades que visam aumentar a capacidade do equipamento e das linhas de produção e outras que visam reduzir os tempos de operação gasto

desnecessariamente. As atividades citadas acima têm como objetivo melhorar o rendimento Global do Equipamento ou Rendimento Operacional (TAKAHASHI, 1993).

A partir das oito perdas da TPM, pode-se calcular três índices independentes das Perdas da TPM: o Índice de Tempo Operacional, o Índice de Performance Operacional e o Índice de Aprovação de Produtos. O Índice de Tempo Operacional ou disponibilidade (ITO) representa uma análise das chamadas Perdas por parada. Ele atende às expectativas, a partir de uma ótica empírica quando for superior a 90%. O Índice de Performance Operacional ou taxa de desempenho (IPO) representa a análise das Perdas por mudança de velocidade. Ele atende às expectativas quando for maior do que 95%. O Índice de Aprovação de Produtos ou taxa de qualidade (IAP ou IPA) é considerado bom se for maior do que 99,% (NAKAJIMA, 1989). Como resultado destes três índices, obtém-se o Índice do Rendimento Operacional Global (IROG) dos equipamentos.

Medir a eficiência do equipamento significa ir além do simples cálculo de disponibilidade ou do tempo em que o mesmo está apto a ser usado. É necessário levar em conta todos os itens relacionados com o desempenho do equipamento. A fórmula para se medir a eficiência precisa incluir a disponibilidade (tempo operacional), a taxa de desempenho, e a sua taxa de qualidade (índice de produtos aprovados). Isto faz com que vários departamentos (para não dizer todos) da empresa estejam envolvidos para se alcançar uma alta eficiência ou índice global de desempenho (MIRSHAWKA, 1994).

A fórmula pode ser expressa da seguinte forma (MIRSHAWKA, 1994):

$$\text{Índice ou eficiência global do equipamento} = \text{taxa de disponibilidade} \times \text{taxa de desempenho} \times \text{taxa de qualidade}$$

Disponibilidade significa a proporção entre o tempo de acionamento (por sua vez representado pelo tempo utilizado para colocar o equipamento em funcionamento) e o tempo efetivamente gasto na respectiva operação (JIPM, 1996). Essa disponibilidade (ou tempo operacional) é no fundo igual à disponibilidade requerida menos o tempo de parada, ou seja:

$$\text{Disponibilidade} = \frac{\text{Disponibilidade de tempo requerida} - \text{tempo de parada}}{\text{Disponibilidade de tempo requerida}}$$

A disponibilidade de tempo requerida ou desejada é o tempo que o equipamento está em produção (horas de trabalho diárias ou mensais), menos as várias paradas planejadas, tais como interrupções, lapsos de programação, reuniões matinais diárias das chefias, manutenção planejada, etc.

O tempo de parada é o tempo atualmente gasto para os reparos; às vezes chamado de tempo de quebra, configurações, ajustes, troca de lâminas de corte, etc.

Por exemplo: Se o tempo de carga num certo dia corresponde a 460 minutos, e o tempo perdido, por sua vez causado pela parada diária decorrente de falhas corresponde à soma de: 20 minutos devido a falhas, 20 minutos para configuração e 20 minutos para ajustes (num total de 60 minutos), o tempo operacional total seria de 400 minutos. Neste caso, a disponibilidade seria expressa pela equação:

$$\text{Disponibilidade} = 400 / 460 \times 100 = 87\%$$

Ou seja, a disponibilidade teria um valor aproximado de 87%.

O cálculo acima dá a verdadeira disponibilidade do equipamento, e o seu resultado representa o número que deve ser usado na fórmula do Índice global de desempenho.

A meta atingida na maior parte das empresas japonesas foi de uma disponibilidade superior a 95% (MIRSHAWKA, 1994).

O tempo de ciclo teórico (ou de projeto) será geralmente expresso em alguma unidade de produção, como partes ou peças por hora. A quantidade produzida será a produção total para um dado período do tempo. Já o tempo operacional será calculado através da disponibilidade, ou seja, do numerador da expressão do cálculo da disponibilidade; o resultado do cálculo da taxa de desempenho será uma porcentagem do desempenho que é uma forma bastante útil para reconhecer a redução da capacidade devido a quebras.

A meta para a maior parte das empresas japonesas já está em torno de 97%, quanto ao tempo operacional do equipamento, ou seja, sua taxa de desempenho (MIRSHAWKA, 1994).

A taxa de desempenho corresponde ao resultado da multiplicação da taxa de velocidade operacional pela taxa operacional líquida, ou seja:

$$\text{Taxa de desempenho} = \text{Taxa de velocidade operacional} \times \text{Taxa operacional líquida}$$

Taxa de velocidade operacional significa a diferença entre as velocidades, sendo expressas pela proporção entre a velocidade de projeto do equipamento e a velocidade real do ciclo de trabalho (JIPM, 1996). Devem ser abordadas as perdas de velocidade não apenas na diferença entre o projeto e a real, mas, também existem momentos no decorrer do processo que por diversos motivos (mudança de produto, saída de um operador por um período, problemas de qualidade, limitações de manutenção, etc) que o equipamento trabalha em uma velocidade menor que a sua capacidade real e, estes tempos também devem estar contabilizados no momento de calcular as perdas em relação ao processo.

Essa taxa indica se o equipamento está funcionando sob a respectiva velocidade teórica (tempo padronizado para seu ciclo), identificando, além disso, a quantidade de perda, em caso de o equipamento estar funcionando sob a velocidade menor. Para calcular a quantidade de perda, pode ser aplicada a seguinte equação (JIPM, 1996):

$$\text{Taxa de veloc Operac.} = \frac{\text{Tempo do ciclo padrão} \quad 0,5 \text{ minutos}}{\text{Tempo real do ciclo} \quad 0,8 \text{ minutos}} \times 100 = 62,5 \%$$

A taxa operacional líquida é utilizada para verificar se o equipamento está sendo operado sob velocidade estável dentro de determinado intervalo de tempo. Essa taxa não serve para indicar se a velocidade de operação se encontra acima ou abaixo da velocidade padrão; sua finalidade é verificar a constância da velocidade de operação do equipamento durante um período longo.

A equação correspondente a essa taxa permite o cálculo quantitativo tanto das perdas decorrentes de paradas curtas quanto de outras perdas de menor vulto, dificilmente identificadas pelos registros de desempenho comuns. Pode ser expressa pela seguinte equação (JIPM, 1996):

$$\begin{aligned} \text{Taxa operacional líquida} &= \frac{\text{N}^\circ \text{ de produtos processados} \times \text{tempo de ciclo real}}{\text{Tempo de carga} - \text{tempo de parada}} \\ &= \frac{390 \text{ exemplares} \times 0,8 \text{ minutos}}{400 \text{ minutos}} \times 100 = 78 \% \end{aligned}$$

A taxa de desempenho pode ser calculada através da seguinte equação:



$$\text{Taxa de desempenho} = 0,625 \times 0,78 \times 100 = 48,75 \%$$

A taxa de qualidade é o insumo ou a entrada da produção (materiais e energia) no processo, ou equipamento menos o volume, ou ainda o número de produtos defeituosos no que se refere a qualidade, dividido pela quantidade total processada. A fórmula é, então:

$$\text{Taxa de qualidade} = \frac{\text{Número de prod processados} - \text{Número de prod defeituosos}}{\text{Número de produtos processados}} = \frac{392}{400} \times 100 = 98\%$$

O número de produtos processados é a unidade de produto sendo introduzida durante o ciclo do processo ou da produção. Defeituosos, no tocante à qualidade, é a quantidade de produtos descartados e também a quantidade de retrabalhos a serem feitos.

A expressão da taxa de qualidade é muito útil quando se quer destacar os problemas de qualidade, mesmo quando um produto de qualidade ruim é aceito pelo cliente.

A meta da maior parte das empresas japonesas é alcançar uma taxa de qualidade acima de 99,9% (MIRSHAWKA, 1994).

Se combinássemos os limites inferiores das pretensões nipônicas, da expressão do índice global de desempenho ter-se-ia (MIRSHAWKA, 1994):

$$\text{Índice ou eficiência global do equipamento} = 95\% \times 97\% \times 99,9\% = 92\%$$

Como se vê para competir pelo prêmio nacional TPM no Japão a eficiência global do equipamento deve estar próxima ou maior a 92%; há alguns anos esse limite era de 85% (MIRSHAWKA, 1994).

Conforme descrito acima, o Rendimento Global de um equipamento é representado pela disponibilidade multiplicada pela taxa de desempenho e pela taxa de produtos aprovados o que, segundo o exemplo, observa-se o resultado abaixo:

$$\text{Rendimento Global do Equipamento} = 0,87 \times 0,4875 \times 0,98 \times 100 = 41,56 \%$$

Observa-se, nesta situação uma baixa eficiência global do equipamento. Tal resultado pode ser atribuído à deficiência dos fatores relacionados a taxa de desempenho. Neste caso, as

providências deveriam ser orientadas tanto ao aumento da velocidade de processamento quanto para evitar as pequenas paradas.

É lamentável verificar que, segundo Mirshawka, (1994), no Brasil, a maior parte das empresas nesta época não ultrapassavam o índice de 40%, e a única desculpa é que nos Estados Unidos a situação não era melhor, lá poucas empresas ultrapassavam 50%.

Obviamente a situação tanto no Brasil como nos Estados Unidos melhorou até os dias atuais mas, um índice de rendimento operacional de 85% é suficiente para “encher de orgulho” qualquer diretor de produção. O único problema que reside nesta afirmação é o critério adotado para este cálculo, pois, infelizmente, não existe uma homogeneidade de procedimento entre as diversas empresas que anunciam apenas os resultados. Por isso, a comparação pura e simples dos diversos resultados é temerária (NAKAJIMA, 1989).

A partir da discussão anterior, fica claro que a criação do indicador Índice de Rendimento Global Operacional do(s) equipamento(s), muito embora seja calculado a partir do rendimento individual de cada máquina, tem uma preocupação ampla com o fluxo global de produção, ou seja, o fluxo de materiais no tempo e no espaço. A Teoria das Restrições – TOC é de importante entendimento neste caso.

#### **2.9.4. Teoria das Restrições - TOC**

A Teoria das Restrições (TOC-“Teory of contrain”) que foi criada por Goldratt, pode ser estendida a todas as áreas da empresa por ser uma filosofia de gerenciamento composta por um Processo de Pensamento, visando a melhoria dos processos.

De um ponto de vista da melhoria da Função-Processo, conforme proposto por Goldratt, torna-se necessário:

(1) Focar as melhorias nas restrições do sistema. Sendo assim, o indicador da TPM não necessitará ser utilizado em todas as máquinas e, sim, nas máquinas críticas, ou seja, o(s) gargalo(s) e/ou os Recursos com Capacidade Restrita – CCRs. Desta forma, ações que melhoram o indicador local “Rendimento Global do Equipamento” terão como consequência a manutenção e/ou melhoria do Ganho e a redução das Despesas Operacionais e dos Inventários (ANTUNES, 1998).

Cabe salientar que o índice deve ser aplicado a todos os equipamentos porém, sua utilização nas restrições, inicialmente, se justifica pelo fato de refletir diretamente no rendimento operacional global da empresa. Segundo Goldratt (1991), as empresas apresentam recursos críticos (gargalos), ou seja, recursos que possuem uma produtividade inferior aos demais pertencentes ao sistema mas, mesmo com a presença destes gargalos, os estoques entre estes equipamentos não devem aumentar, pois deverá haver uma cadência do recurso crítico com as máquinas restantes.

A Teoria das Restrições (TOC) apresenta um programa de cinco passos. Os princípios desta teoria são os seguintes:

- Identificar as restrições do sistema: as restrições do sistema nada mais são do que seus gargalos. Sua identificação é o passo inicial para qualquer processo de melhoria;
- Definir a melhor forma de utilizar a(s) restrição(ões): uma restrição deve ser perfeitamente entendida para que possa ser administrada. É necessário que da análise da restrição sejam criadas regras que permitam administrá-la de forma otimizada;
- Subordinar todas as decisões a anterior: uma vez definida uma regra de administração da restrição, todas as decisões a respeito do sistema devem ser tomadas com base no 2º princípio. Se forem sugeridas melhorias que não contribuam para o aumento do ganho, não melhorarão o desempenho da empresa e, conseqüentemente não devem ser implementadas;
- Aumentar a capacidade da restrição: para aumentos nos ganhos do sistema;
- Voltar ao primeiro passo, não permitindo nunca que a inércia torne-se a próxima restrição: uma vez elevada a capacidade da restrição, o gargalo pode ser deslocado e, nesta situação, volta-se ao primeiro passo.

Goldratt afirma que nunca deveria ser permitido trabalhar um gargalo fora de sua capacidade máxima. Esta afirmação vai ao encontro da TPM, que tem como objetivo não permitir que um equipamento pare sem que esta parada esteja programada, e este objetivo se torna ainda mais importante quando se trata da restrição do sistema.

(2) Analisar criticamente o uso do indicador nas máquinas que restringem a produção. Por exemplo, reduzir os tempos de preparação contribui diretamente para aumentar o



Rendimento Global do Equipamento. Porém, cabe uma questão: ao reduzir-se o tempo para uma dada preparação, deve-se continuar com o mesmo tamanho do lote, o que fará com que o Índice de Rendimento Operacional Global do Equipamento aumente, ou reduzir o tamanho dos lotes e aumentar a frequência de preparações realizadas, o que pode fazer com que o Índice de Rendimento Global do Equipamento possa, inclusive, permanecer o mesmo? A resposta a esta pergunta envolve a necessidade de uma minuciosa investigação sistêmica sobre o Sistema Produtivo em questão e de suas relações com o mercado (Capacidade de Produção, que é função do(s) gargalo(s) X Demanda Global do Mercado). Onde deve-se considerar que, se a demanda global do mercado for muito superior à Capacidade de Produção e os prazos de entrega exigidos puderem ser cumpridos, é natural que se opte para que os ganhos de tempos na preparação sejam utilizados para ganhar capacidade (ANTUNES, 1998).

Em função da suma importância que os índices de qualidade tem para o cálculo do Índice de Rendimento Operacional Global do Equipamento, na seqüência detalha-se um pouco mais alguns dos conceitos de qualidade.

## **2.10. Qualidade**

O conceito de que a qualidade é importante surge de maneira bastante forte em 1970, com o renascimento da indústria japonesa que, seguindo os preceitos do consultor americano W. E. Deming faz da qualidade uma arma para a vantagem competitiva (MARTINS, 2000).

Esse aspecto se torna tão importante que já em 1980 os fabricantes de veículos japoneses, antes vistos com pouco caso pelos fabricantes americanos, se tornam extremamente competitivos no mercado, criando dificuldades de venda para os veículos dos demais fabricantes mundiais (MARTINS, 2000).

Um excelente projeto e um alto e consistente nível de qualidade, aliados a preços competitivos e a condições de bons serviços pós-venda, fizeram com que os japoneses conquistassem fatias expressivas de diferentes mercados de produtos. Nos dias atuais a qualidade está no conceito de gerenciamento das empresas, pois não há como sobreviver no mercado sem qualidade. Há uma crescente consciência de que bens e serviços de alta qualidade podem dar a uma organização considerável vantagem competitiva. Boa qualidade reduz custos de retrabalho, refugo e devoluções e, mais importante, boa qualidade gera consumidores satisfeitos.

Segundo Slack (1997), os dois contribuintes da lucratividade podem ser melhorados pela qualidade mais alta. As receitas podem ser incrementadas por melhores vendas e por preços mais altos no mercado. Ao mesmo tempo, os custos podem ser reduzidos pela melhor eficiência, produtividade e uso do capital.

Como qualidade é tão importante para o desempenho de qualquer organização, uma tarefa chave da função de operações deve ser garantir que ela proporcione bens e serviços de qualidade para seus consumidores internos e externos. Isso não é necessariamente direto, pois existe uma série de definições do que “qualidade significa”. Slack (1999) cita cinco abordagens de qualidade: a abordagem transcendental, a abordagem baseada em manufatura, a abordagem baseada no usuário, a abordagem baseada no produto, e a abordagem baseada no valor.

- **Abordagem transcendental:** vê a qualidade como um sinônimo de excelência inata. Um carro de “qualidade” é um Rolls Royce. Um relógio de “qualidade” é um Rolex. Usando essa abordagem, a qualidade é definida como absoluta – o melhor possível, em termos de especificação do produto ou serviço;
- **Abordagem baseada em manufatura:** preocupa-se em fazer produtos ou proporcionar serviços que estão livres de erros que correspondem precisamente a suas especificações de projeto. Um carro mais barato do que um Rolls Royce ou um relógio Swatch, embora não necessariamente o “melhor” disponível, são definidos como produtos de qualidade, desde que tenham sido feitos ou entregues precisamente conforme suas especificações de projeto;
- **Abordagem baseada no usuário:** assegura que o produto ou serviço está adequado a seu propósito. Essa definição demonstra preocupação não só com a conformidade a suas especificações, mas também com a adequação das especificações ao consumidor;
- **Abordagem baseada no produto:** vê a qualidade como um conjunto mensurável e preciso de características, que são requeridas para satisfazer ao consumidor. Um relógio, por exemplo, pode ser projetado para funcionar sem precisar de assistência técnica por pelo menos cinco anos, mantendo o tempo preciso mais ou menos cinco segundos;
- **Abordagem baseada em valor:** leva a definição de manufatura a um estágio além e define qualidade em termos de custo e preço. Essa abordagem defende que qualidade seja percebida em relação a preço. Um consumidor pode muito bem estar querendo aceitar algo de menor especificação de qualidade, se o preço for menor.

Não existe, porém a regularidade física absoluta, seja nos processos naturais, seja nos processos criados pelo homem, dos quais interessam em particular os processos de manufatura. Teoricamente, um processo de fabricação deveria permitir a obtenção de produtos perfeitos, com características e dimensões exatamente iguais onde isso fosse desejado. Durante muito tempo, a preocupação de engenheiros e técnicos ligou-se à crença na infalibilidade do mundo físico: a construção de máquinas mais perfeitas acabaria levando a produtos cada vez mais homogêneos (MOREIRA, 2000).

Admita-se que um cliente solicite a seu fornecedor uma certa quantidade de esferas metálicas, cada qual pesando exatamente 20 gramas. Não há, por certo, quem concorde com essa exigência: algumas esferas de 20 gramas poderão ser retiradas de uma grande produção, a um custo impraticável. Além disso, balanças de maior precisão poderão indicar que mesmo essas esferas especialmente escolhidas não têm exatamente 20 gramas. O que se obtém na realidade são esferas tendo um pouco mais ou um pouco menos de 20 gramas; dependendo de quanto seja esse “pouco mais” e esse “pouco menos”, as esferas serão ou não aproveitáveis para a finalidade prevista.

Trata-se então de encarar o processo de manufatura não como algo perfeito, produzindo produtos absolutamente iguais, mas antes como um sistema aberto, onde inúmeras causas não detectadas produzem pequenas alterações de uma unidade do produto para outra. A ação dessas causas deve ser levada ao ponto em que a relativa falta de regularidade seja desprezível face às finalidades do produto em questão. O problema não se resolve apenas com a tentativa de construir máquinas mais perfeitas, mas também com a adoção de uma metodologia de trabalho que permita controlar as irregularidades, de forma que não apresentem conseqüências danosas em relação ao uso futuro dos produtos e, para que se consiga uma redução cada vez maior tanto dos produtos devolvidos como dos refugados na linha.

## **2.11. Quebra Zero**

Por volta de 1965 o Japão conheceu o ZD – *Zero Defect* – movimento esse proposto originalmente pelo americano Philip Crosby. ZD e TPM apresentam diversos elos comuns, pois a busca do defeito zero nos produtos ou nas máquinas constitui esforços inerentes de um mesmo elo, que é o do sistema de prevenção contra falhas (NAKAJIMA, 1989).

A TPM relaciona-se diretamente com o Subsistema de Defeito-Zero, mais especificamente com a idéia de Autonomia<sup>1</sup>. As paradas autônomas das máquinas, quando da ocorrência de anormalidades, são muito importantes na medida em que elas impedem a produção de produtos defeituosos. Sendo assim, torna-se necessária uma ação imediata nas máquinas visando a solução definitiva dos problemas. No médio e longo prazo isto implicará na melhoria da confiabilidade das máquinas, especialmente as críticas, com conseqüente redução dos estoques em processo e melhoria na confiabilidade global do Sistema de Produção.

De acordo com Nakajima (1985), podemos considerar uma quebra como a perda de uma função básica e classificá-la em dois tipos:

- Quebra com interrupção da função básica – quebra que causa uma parada acidental do equipamento, tornando-se impossível operá-lo.
- Quebra com degeneração da função básica – quebra que possibilita a continuidade da operação da máquina, mas que causa defeitos nos produtos, além de outras inconveniências e perdas.

As quebras são resultantes do manuseio imposto pelo próprio homem e acontecem quando as causas geradoras das falhas não são percebidas a tempo. Estas falhas são denominadas falhas inconscientes ou ocultas. É importante externá-las para possibilitar que sejam tomadas as medidas preventivas (NAKAJIMA,1989).

As falhas inconscientes podem ser classificadas em dois tipos:

- As falhas inconscientes físicas são falhas não visíveis e que passam despercebidas, tais como: falhas internas detectadas somente abrindo-se o equipamento ou quando submetido a diagnóstico específico, falhas em locais de difícil acesso e de difícil visualização e, ainda, falhas invisíveis devido a detritos e sujeira.
- As falhas inconscientes psicológicas são falhas devido a falta de capacitação ou de conscientização, tanto da equipe de produção quanto da equipe de manutenção, que

---

<sup>1</sup> Autonomia é a transferência a um nível mais alto – das funções mentais humanas às máquinas. As máquinas podem ser equipadas com dispositivos que não só detectam situações anormais como também param a máquina, sempre que ocorrem irregularidades. Esta forma sistematizada de autonomia é também chamada de pré-automação (SHINGO, 1996).

não acompanham adequadamente o funcionamento do equipamento ao longo do tempo ou executam operações erradas.

Conforme Nakajima (1989), um programa de manutenção preventiva não é suficiente para resguardar o bom funcionamento das máquinas e dos equipamentos. Para a conquista da Quebra Zero/Falha zero é necessário a integração e um esforço em conjunto dos setores da engenharia das máquinas (projeto), do processo de fabricação e da produção.

Devem ser diagnosticados os fatores incidentes em cada uma das fases do equipamento na qual estes podem apresentar falhas, pois estas são distintas. As instabilidades iniciais decorrem geralmente das falhas de projeto ou de fabricação, ou seja, deve-se rever os critérios de recebimento, a condução dos testes de aprovação e de funcionamento piloto, além da própria sistemática de condução das revisões dos projetos (NAKAJIMA, 1989).

As quebras e as falhas, oriundas da fase de estabilidade com quebras esporádicas, tem origem nos erros de operação ou manutenção inadequada, que serão solucionadas através da elaboração de manuais de trabalho confiáveis (utilização correta das máquinas e equipamentos e manutenção adequada), associados ao programa de educação e treinamento. Os desgastes e os atritos provocam alterações na vida média das máquinas e equipamentos. Através da manutenção preventiva, deve-se introduzir modificações que possibilitem o prolongamento desta vida útil, e assim aumentar o seu período de vida.

As quebras e as falhas são sempre resultantes do manuseio imposto pelo próprio homem, que através das suas atitudes, ações e operações promove o uso indevido ou define condições inadequadas de trabalho. *“As máquinas mudam quando as pessoas mudam”* (NAKAJIMA, 1989).

Desta forma, para obtenção da quebra zero, é preciso adotar cinco procedimentos:

- (1) Estruturar as condições básicas para a operação, promovendo e conservando a limpeza da área, executando corretamente a lubrificação dos equipamentos e mantendo o ambiente em ordem;
- (2) Obedecer as condições de uso previstas no projeto original, operando os equipamentos dentro dos limites definidos;
- (3) Inspeccionar e monitorar permanentemente de forma criteriosa os equipamentos;

- (4) Levantar e sanear os pontos falhos do projeto das máquinas. A maioria destes pontos são decorrentes da falta de capacitação técnica na fase de projeto ou na fase de fabricação do equipamento;
- (5) Incrementar a capacitação técnica, treinando tanto os operadores da produção como os elementos da manutenção na conservação dos equipamentos.

A realização da manutenção espontânea pelos próprios operadores é uma das principais características da TPM. Os operadores são responsáveis pelos equipamentos com os quais trabalham diariamente, portanto eles podem atuar como sensores, prevendo a grande maioria das falhas antes que elas ocorram, e podem também agir para evitá-las nas situações mais simples.

Para Nakajima (1986), não existem alternativas de solução a não ser o de treinar e capacitar tanto os operadores das máquinas e equipamentos como os elementos da manutenção, proporcionando-lhes conhecimentos técnicos e treinamentos especializados.

### **2.11.1. Utilização do programa 5S's na TPM**

Com a crescente sofisticação dos produtos industrializados, a poeira, a sujeira, substâncias estranhas, as rebarbas e outros problemas têm uma probabilidade maior de causar defeitos, danos e até acidentes. Neste caso, a limpeza é a resposta. A limpeza deveria ser vista como uma forma de eliminar as causas dos problemas uma a uma e deve ser realizada dentro desse espírito (DIAS, 1997).

Os 5S's são importantes para as empresas porque com sua implementação acontecem ganhos de tempo em produtividade, otimização da operação da manutenção, a busca da sinergia da equipe de operadores e manutenção, melhorias na qualidade do produto e auto-controle das perdas.

KARDEC & NASCIF,1998) afirma que o 5S é a base da qualidade. Sem uma cultura de 5S dificilmente teremos um ambiente que proporcione trabalhos com qualidade.

Como a TPM tem como um de seus objetivos a qualidade nos trabalhos de manutenção, a implementação dos 5S's e justifica também para empresas que queiram implementar a TPM.

O programa dos 5S's é uma prática originária do Japão, que é aplicada como base para o desenvolvimento do sistema da qualidade. O nome 5S's deriva do fato de que as cinco palavras

que definem as principais atividades começam com a letra S: *Seiri* (organização), *Seiton* (ordem), *Seiso* (limpeza), *Seiketsu* (asseio) e *Shitsuke* (disciplina).

Os 5S's pode ser definido como uma estratégia de potencializar e desenvolver pessoas para pensarem no bem comum (KARDEC & NASCIF, 1998). De acordo com os autores, as cinco fases do 5S's podem ser entendidas conforme segue:

- ORGANIZAÇÃO: manter apenas o necessário; promover a seleção em função da frequência da utilização do material – uso freqüente, perto das máquinas; pouco uso, no almoxarifado; nenhum uso, descartar; utilização mais racional do espaço; eliminação do excesso de materiais, móveis, ferramentas, armários, estantes, etc; Melhor acompanhamento, eliminação do desperdício.
- ORDEM (Sistematização, Ordenação): manter ferramentas, materiais, dispositivos e equipamentos em condições de fácil utilização; usar a mesma nomenclatura, determinando onde estocar, onde localizar, utilizando etiquetas coloridas de fácil visualização, uniformizando arquivos e documentos; fácil de arquivar/estocar, fácil de localizar, fácil de pegar para utilizar, fácil de reabastecer, fácil de retornar ao lugar após o uso.
- LIMPEZA: manter o local de trabalho, máquinas, instrumentos e ferramentas limpos; limpando toda a sujeira da fábrica, planta ou oficina. Fazendo o mesmo com os equipamentos, local de trabalho e suas redondezas, durante e/ou após o trabalho; identificando as causas fundamentais dos desvios de limpeza; trabalho diário agradável, maior segurança, participação de todos, eliminação de improvisações nos equipamentos e instalações.
- ASSEIO / HIGIENE: manter a saúde física e mental; cuidar da higiene corporal. usar roupas limpas; cumprir normas de segurança; praticar esportes; manter limpos vestiários, restaurantes, banheiros e demais áreas de uso coletivo.
- DISCIPLINA: disciplina é fazer aquilo que foi combinado (ou determinado); cumprir as normas da empresa; ser bom chefe, bom companheiro, bom subordinado; estabelecer e cumprir as placas de advertência e avisos para usos de equipamentos de proteção individual (EPIs); participar efetivamente dos eventos da empresa; cumprir os horários determinados, os padrões estabelecidos.

Segundo Mirshawka (1994), a terceira etapa “assegurar a confiabilidade do equipamento” do plano para implementar a TPM só é obtida com a participação de empregados que sejam disciplinados, utilizem os conceitos do 5S’s, (organizados, ordeiros, limpos, etc.), queiram segurança e, principalmente, tenham autoridade para não forçar a máquina além da sua capacidade, e interrompendo a produção assim que algo de errado ocorra.

A implantação dos 5S’s deve partir da alta administração da organização. É uma demonstração de que ela zela pela empresa e por todos os empregados. Nesse modelo, as chances de sucesso são elevadíssimas. A experiência indica que, por maiores que sejam os esforços desenvolvidos nos escalões inferiores, quando o programa não é abraçado pela alta administração, suas chances de sucesso e perenidade são baixas.

No Ocidente, tem-se dificuldade de trabalhar em equipe, não se tem disciplina. Por esta característica, precisa-se de “fiscais” para verificar e inspecionar as atividades. Portanto, para que se crie o hábito da disciplina, precisa-se reconhecer que a falta de disciplina provoca desperdícios (MIRSHAWKA, 1994).

O programa 5S é hoje a base de controle e não há nenhum conflito com o programa TPM, ao contrário, complementa o mesmo, ou até alguns acham que se ele não estiver sendo feito de forma fiel, também a TPM não acontece (MIRSHAWKA, 1994).

### **2.11.2. Manutenção feita com espírito de equipe**

A manutenção é participativa quando está voltada para o trabalho em equipe, que, aliás, é o que todos querem ter nas suas empresas, acreditando que isso possa ser obtido através do programa TPM. Porém, o trabalho em equipe é um dos princípios para implementação da TPM, e a prática dos 5S’s também tem uma grande importância no momento de se buscar o princípio do trabalho em grupo.

De fato precisa-se cada vez mais ter a filosofia da gerência participativa que é aquela na qual se aceita que o ser humano, quer controlar o seu próprio trabalho, quer tomar suas decisões, quer ter oportunidades de crescimento, quer pertencer à empresa, quer qualidade de vida na empresa, quer (no caso específico do programa TPM) formar uma laboriosa e cooperativa dupla mecânico e operador!!! (MIRSHAWKA, 1994).



Segundo Mirshawka (1994), os grupos autônomos são equipes formadas por empregados que trabalham em parceria, independente de um controle de supervisão. O supervisor da manutenção precisa ter a capacidade de aplicar e analisar todas as sugestões que as equipes desenvolvam, porém os grupos continuarão a crescer até atingir uma maturidade, na qual dependem cada vez menos de informações provenientes da supervisão. O progresso do grupo é feito através das seguintes fases:

- Autodesenvolvimento – corresponde à situação na qual o grupo vai tendo, pouco a pouco, uma idéia bem mais ampla da empresa e também, do seu papel e das contribuições que pode dar à empresa;
- Atividades de melhoria – se iniciam quando a equipe começa a desenvolver sugestões e idéias que além de serem propostas, são também implementadas;
- Solução de problemas – nesta fase ocorre o processo de seleção que permite que o grupo escolha algum ou alguns dentre uma lista de problemas para serem resolvidos;
- Autonomia – é alcançada quando o grupo se torna autônomo. Neste momento os colaboradores estão suficientemente maduros a ponto de precisarem muito pouco ou quase nenhuma orientação, no tocante à direção a seguir (mais detalhes sobre a manutenção autônoma estão descritos no item 2.4 do presente trabalho).

De acordo com (JIPM,1996), a estrutura do TPM contempla: 8 pilares, 12 etapas e 4 fases que serão descritos na seqüência.

## **2.12. Os oito pilares de sustentação da TPM**

Para desenvolver a TPM junto à organização existem etapas a serem vencidas. É verdade que os detalhes são específicos a cada empresa, pois os objetivos e as metas também são exclusivos em cada caso. Porém, existem os alicerces comuns a todos, que se denominam pilares básicos de sustentação do TPM (NAKAJIMA, 1989).

Os oito pilares para o desenvolvimento da TPM em toda a empresa, segundo JIPM, (1995) são:

- (1) Melhorias individuais visando a aumento do rendimento da produção;

- (2) Estruturação da manutenção autônoma do operador;
- (3) Estruturação da manutenção planejada da área de manutenção;
- (4) Educação e treinamento para a elevação das habilidades de operação e manutenção;
- (5) Estruturação para o controle em fase inicial de novos produtos e equipamentos;
- (6) Estruturação da manutenção da qualidade;
- (7) Estruturação das áreas administrativas e indiretas;
- (8) Estruturação do controle de segurança, higiene e meio ambiente.

Observa-se que os oito pilares para o desenvolvimento da TPM em toda a empresa iniciam-se pela estruturação para o aumento do rendimento da produção.

Na seqüência, apresenta-se as doze etapas para introdução a TPM onde os primeiros 5 pilares se justificam na fase de implementação dos passos conforme descrito no Quadro 2.2. No que se refere aos pilares 6 à 8, observa-se:

- Pilar 6 da Estruturação da manutenção da qualidade: não está na fase de implementação em função da TPM ser também um dos sustentáculos da manutenção do sistema da qualidade
- Pilar 7 da Estruturação das áreas administrativa e indiretas: também não consta na fase de implementação dos 12 passos em função da TPM ser um alimentador da eficiência e eficácia e cria subsídios para que as perdas possam ser racionalizadas através da estruturação das áreas administrativa e indiretas fator este, decisivo na competitividade das organizações.
- Pilar 8 da Estruturação do controle de segurança, higiene e meio ambiente: a TPM é fator fundamental na identificação e monitoramento das principais causas para a estruturação do controle de segurança, higiene e meio ambiente e estas são respaldadas através do 5S's, conforme descrição no item 2.11.1 do presente capítulo.

O cumprimento destas etapas constitui o mínimo necessário para implantação da TPM.

### **2.13. As 12 Etapas para a introdução a TPM**

A TPM significa a reformulação da postura, tanto dos homens como das máquinas. Em outras palavras, a sua abrangência é por toda a organização, ou seja, trata-se da reformulação para uma nova empresa. Estas mudanças provocam a consolidação do novo sistema, pois, quando o homem decide por uma realização (força de vontade) e aprimora a sua capacidade (treinamento e habilidade), a Perda Zero/Falha Zero torna-se viável (NAKAJIMA, 1989).

O Quadro 2.2 reproduz as doze etapas (ou passos) para a condução da TPM. Existem quatro grandes fases: preparação, introdução, implementação e consolidação (NAKAJIMA, 1989).

A fase preparatória é necessária para desbravar um ambiente ainda incipiente e preparar um local propício à introdução da TPM. Em seguida, tem-se a partida ou a decolagem, similar ao início de uma partida esportiva. Posteriormente, tem-se a fase de implementação, seguida de uma etapa de consolidação.

Observa-se na fase de implementação, passos 7 à 11, que os mesmos estão diretamente relacionados aos 5 primeiros pilares de sustentação da TPM citados no item anterior do presente capítulo, onde o passo 7, da Incorporação de melhorias individualizadas sobre as máquinas e equipamentos, relaciona-se com primeiro pilar, de melhorias individuais visando o aumento do rendimento da produção. O Passo 8, de Estruturação da manutenção autônoma relaciona-se com o segundo pilar. O passo 9, da Estruturação do setor de manutenção e condução da manutenção planejada, relaciona-se com o pilar de número 3. O 10º passo, da Educação e treinamento para melhoria das habilidades do pessoal da produção e de manutenção, está relacionado com o pilar de número 4. Finalmente, o 11º passo, da Estruturação para gestão dos equipamentos na fase inicial de funcionamento, se relaciona com o 5º pilar, demonstrando a ligação existente entre os passos e os pilares na implementação da TPM.

Nos capítulos seguintes descreve-se os detalhes inerentes à implementação da TPM, apresentando-se a abordagem que foi proposta para uma empresa fabricante de produtos alimentícios, onde tem-se as doze etapas de implementação da TPM, bem como o detalhamento da operacionalização de cada uma delas.

Quadro 2.2 - As 12 etapas para implantação da TPM

<b>Fases</b>	<b>Etapas</b>	<b>Conteúdo</b>
Fase Preparatória	Decisão da adoção pela alta direção - anúncio oficial.	-Divulgação acerca do TPM para toda a organização. -Uso de meios de comunicação disponíveis (murais, jornais internos, etc.)
	Campanha para introdução e esclarecimentos iniciais	-Seminários específicos dirigidos às hierarquias superiores -Projeção de vídeo para as equipes operacionais
	Estruturação do órgão encarregado da implementação	-Estruturação dos Comitês para implementação
	Definição da política básica e metas a serem alcançadas	-Escolha do alvo e definição das metas a serem alcançadas
	Elaboração do plano-diretor de implementação	-Detalhamento do plano-diretor
Fase inicial	Atividades relativas a introdução	-Convite a fornecedores, clientes e empresas afiliadas
Fase de Implementação	Incorporação de melhorias individualizadas sobre as máquinas e equipamentos	-Escolha da área piloto e estruturação da equipe de trabalho
	Estruturação da Manutenção Autônoma	-Implementação por etapas -Auditoria de cada desenvolvimento e aprovação
	Estruturação do setor de Manutenção e condução da manutenção planejada	-Condução da manutenção periódica -Administração do cronograma -Peças de reposição, ferramentas, desenhos técnicos, etc.
	Educação e treinamento para melhoria das habilidades do pessoal da Produção e de Manutenção.	-Preparação coletiva dos líderes -Educação e treinamento em cascata dos membros
	Estrutura para gestão dos equipamentos na fase inicial de funcionamento.	-Conclusão do projeto com prevenção da manutenção (PM) -Controle da fase inicial de funcionamento -Custo do ciclo de vida (CCV)
Fase de Consolidação	Consolidação do TPM e incremento do seu nível	-Candidatura ao Prêmio PM de Manutenção -Definição de objetivos de maior porte

Fonte: NAKAJIMA, 1989

## **CAPÍTULO 3 - IMPLANTAÇÃO DA TPM NA ADRIA**

A capacitação de satisfazer a demanda atual e futura é uma responsabilidade fundamental da Administração da Produção, e um sistema de manutenção apropriado é fundamental para que se possa atender esta demanda dentro do prazo estabelecido. Para que se pudesse desenvolver a TPM na Adria, optou-se por seguir os doze passos propostos por NAKAJIMA (1989). Seguir estes passos facilitou a implementação uma vez que os mesmos esclarecem as atividades necessárias desde o surgimento da idéia até sua execução propriamente dita, respeitando-se uma seqüência lógica. Na literatura utilizada para o presente trabalho, observou-se um grande número de empresas com dificuldades para implementação da TPM, em geral associadas a falta de organização das etapas de trabalho.

### **3.1 Histórico da Empresa**

A Adria Alimentos do Brasil Ltda, Divisão de Alimentos Isabela, sediada em Bento Gonçalves, é uma empresa líder nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina no ramo de alimentos, atuando na área de massas e biscoitos.

Em 1º de setembro de 1954, quatro descendentes de imigrantes italianos, Antônio Signor (já falecido), Domenico Pegoraro (já falecido), Luiz Fornazier (já falecido) e Avelino Giacomello, decidem organizar uma pequena indústria pastificia e fundam a então denominada Massas Alimentícias Ltda. No início de março de 1955, conclui-se a construção de um prédio de 160 metros quadrados e nele instalam-se os primeiros equipamentos industriais, com um capital inicial de 200 cruzeiros e começa a produção de massas alimentícias.

Com o surgimento de novos e mais eficientes equipamentos no ano de 1958, ela não vacila em trocar todo o seu maquinário. Assim, triplica a sua produção e passa a oferecer produtos de melhor qualidade. Visando diversificar sua linha de produção, em 1962 entra em funcionamento uma linha de biscoitos. Porto Alegre, definido como um mercado inteligentemente atendido por outros fabricantes, foi um local escolhido para a instalação da primeira filial, em 1962, visto que a empresa também queria entrar neste mercado. A empresa Massas Alimentícias Ltda. altera sua razão social para Isabela S.A. – Produtos Alimentícios, no ano de 1965, nome dado em homenagem à antiga denominação da Colônia Dona Isabel, hoje Bento Gonçalves.

No ano de 1967, toda a estrutura operacional da empresa passa por um processo de dinamização: a programação visual é atualizada; as embalagens modernizadas; novos produtos são lançados; aperfeiçoa-se o sistema de vendas e entregas.

Utilizando um marketing agressivo, a empresa viu-se na contingência de partir para um novo parque industrial, onde pudesse expandir-se.

No segundo semestre de 1974, são elaborados os projetos e contratados os equipamentos, iniciam-se as obras civis. Numa área de 150 mil metros quadrados, construiu e passou a operar, em 1976, um grande complexo de produção de massas e biscoitos. Atualmente a fábrica possui 22 mil metros quadrados de área construída, com um layout moderno e funcional, onde estão instalados equipamentos de grande produção e apurada técnica.

Nos últimos anos, a Adria foi reconhecida várias vezes como a marca de massas e biscoitos mais lembrada por consumidores e supermercadistas.

Em abril de 1996, foi a primeira empresa do ramo de massas e biscoitos no Brasil a receber a ISO 9002, um certificado de sistema de qualidade que passa a ser também um certificado de garantia, porque avaliza, do ponto de vista técnico a eficiência de todo o processo industrial.

Hoje, com um processo completamente padronizado, um efetivo de 850 colaboradores, produz uma variada linha de massas alimentícias e de biscoitos totalizando 40.000 toneladas/ano de biscoitos e 18.000 toneladas/ano de massas, faturando R\$8,5 milhões/mês.

Sua constante preocupação com a qualidade dos produtos baseia-se num rigoroso controle, onde inspeciona desde as matérias-primas até amostras dos produtos acabados, utilizando um laboratório que funciona 24 horas por dia.

A Adria busca atender e superar as expectativas dos clientes. Quem faz a qualidade, em primeiro lugar, são as pessoas. Por isso, os talentos humanos merecem atenção prioritária, desde o recrutamento, seleção, integração, treinamento e desenvolvimento, visando oferecer um ambiente de harmonia e satisfação social.

Em março de 1997, a empresa passou a integrar o grupo Sociedade Macri (SOCMA), que adquiriu a totalidade das ações da empresa. Fazem parte do mesmo grupo outras três empresas, sendo que uma esta situada em São Caetano do Sul - SP que produz 35.000 t de massas por ano, mais uma empresa em Jaboticabal - SP com uma capacidade de 65.000 t de massas por ano e uma em Lençóis Paulista- SP com capacidade de 40.000 t de biscoitos por ano.

O Organograma Corporativo da Adria está apresentado no Anexo 1 e o da planta no Anexo 2, nos quais pode-se visualizar como estão organizados os cargos na empresa.

### **3.1.1. Descrição Básica do Negócio**

A Adria classifica-se como uma organização de médio porte, com o objetivo de produzir e comercializar massas e biscoitos. É considerada uma organização produtiva, com fins lucrativos.

A elaboração dos produtos é feita a partir do recebimento das matérias-primas, material secundário e material de embalagem. Esses são armazenados nos almoxarifados e são liberados para o processo produtivo, depois de realizadas as análises, testes, inspeções e comprovações que os mesmos estão dentro dos padrões estabelecidos na ficha técnica.

A primeira etapa do processamento do biscoito é a mistura, onde todos os ingredientes são homogeneizados (farinha e outros ingredientes são misturados com água em uma masseira). Após feita a mistura a massa sai pelo misturador e é levada para alimentação das estampadoras, que conduzem o material até os rolos estirados, para ocorrer a laminação e logo após a estampagem. O biscoito segue para o cozimento, com o objetivo de remover a umidade, dar cor e propiciar uma série de reações químicas e físicas. O produto sai do forno e passa pelo resfriamento para que ocorra uma equalização da umidade. Quando o biscoito sai do túnel de resfriamento ele é encaminhado para a embalagem. No processo de embalagem, o biscoito primeiramente é embalado num pacote interno, e estes colocados dentro do pacote externo; o

pacote é pesado e, após, passa pela datadora para receber a validade e o lote. Os pacotes são colocados em caixas e, depois, estas são paletizadas.

Essa organização comporta-se perante o contexto ambiental em geral (macroambiente) adaptando-se e inovando-se. Devido ao alto custo exigido pelo grande número de inovações, a empresa não acompanha lado a lado as evoluções, porém não é considerada atrasada em relação às inovações tecnológicas externas.

Mesmo assim a tecnologia é uma consideração importante, tanto que a missão da empresa contempla este propósito.

### **3.1.2. Histórico de algumas melhorias**

A empresa sempre apresentou constante preocupação com a qualidade dos seus produtos, desde sua fundação até os dias de hoje. O marco inicial da adoção de técnicas de gestão para a melhoria da qualidade na empresa foi no início da década de 90:

Em 1991, foi criado o projeto produtividade onde, a partir da exposição das metas e desempenho atingido nos setores, obteve-se além dos resultados financeiros, maior comprometimento e espírito de equipe, pois cada setor sabe o que está bem e o que deve ser melhorado.

Em 1994, foram feitas melhorias na Organização e Métodos (O&M), os principais resultados obtidos foram: redução de 9 funcionários em consequência da informatização dos processos; redução de aproximadamente 80% dos formulários internos; padronização dos formulários reduzindo o custo de impressão e tempo de estoque; normatização das atividades de cada setor facilitando a seqüência das mesmas de forma correta, inclusive no treinamento de novos funcionários; informações mais claras e entendimento do porque é feito determinado processo; visão sistêmica das atividades; elevação do senso crítico dos funcionários; maior motivação devido a qualificação das funções e nível de aproveitamento do potencial dos funcionários.

Em 1995, foi implantado o MRP II – Gerenciamento dos Recursos de Manufatura, onde se obteve os seguintes resultados: redução do tempo de atendimentos dos pedidos; sistema informatizado para o recebimento dos pedidos; melhorias na acuracidade dos estoques; ordens de fabricação, requisição de materiais e controles estatísticos de produção informatizados; etc.



Os motivos que levaram a empresa a buscar a certificação da ISO 9002 e, conseqüentemente, a implantação da TPM e outros processos de melhoria serão tratados mais adiante no presente capítulo.

### **3.1.3. Aspectos Competitivos**

Frente à situação econômica existente, a Adria, por produzir produtos que fazem parte da cesta básica, deve continuar a busca por produtos de qualidade e preço compatível. A facilidade de importação de produtos de massas e biscoitos está fazendo com que as empresas nacionais sacrifiquem suas margens.

As políticas funcionais, organização, marketing, recursos humanos, financeira, produção, pesquisa, desenvolvimento e de comunicação, são fruto do planejamento estratégico da empresa. A definição da filosofia da organização, isto é, os princípios que orientam sua atuação em termos de decisões e comportamentos se traduzem através da Política de Qualidade. Os projetos, planos e programas das políticas adotadas são sempre relacionados com essa filosofia e com o planejamento estratégico global da organização. Tendo grande preocupação em preservar tudo o que foi planejado, baseado em melhoria contínua.

O setor de massas alimentícias reúne 802 fabricantes no Brasil, dos quais 411 empresas estão instaladas no Estado de São Paulo. Após haver registrado crescimento contínuo de produção desde 1994, o setor sofreu desaquecimento durante o último biênio, quando a produção se estabilizou em 948 mil toneladas ao ano. O consumo *per capita* também se manteve na faixa de 5,7 kg/ano. Em compensação, o setor de biscoitos no Brasil apresenta o segundo maior mercado mundial em volume de produção, seguido pelos Estados Unidos. No país, 533 empresas dedicam-se à produção de biscoitos, sendo 213 instaladas no Estado de São Paulo. Após ter experimentado uma explosão de crescimento com o plano Real, quando atingiu a taxa de crescimento de 23% em 1995, o setor estabilizou seus negócios na faixa de 6,4% em 1998. No último biênio, o setor de biscoitos registra retração nas vendas na ordem de 7%. O consumo per capita situa-se em 6,1 kg/ano. Conforme Tabela 3.1 do consumo mundial de biscoitos demonstrada na seqüência e a Tabela 3.2 da retração que o setor sofreu no ano 2000.

Tabela 3.1 – consumo mundial de biscoitos  
(kg/habitante/ano)

Bélgica	16,1	Itália	7,5
Holanda	14,8	Espanha	6,9
Inglaterra	12,1	Dinamarca	6,5
Irlanda	11,1	Brasil	6,1*
Suécia	9,9	Estados Unidos	5,4
Finlândia	9,5	México	4,8
França	9,0	Canadá	3,1
Alemanha	8,0	Chile	2,1
Argentina	7,9		

Fontes: IOCC; AC Nielsen; SIMABESP / Ano 2000

Quanto a preços, além dos reflexos da economia nacional, a desvalorização do Real, a indústria de massas e biscoitos tem sofrido por causa das oscilações da oferta de trigo, matéria-prima responsável pela produção da farinha utilizada pelo setor.

Uma peculiaridade marcante do segmento de biscoitos no Brasil é a presença significativa no mercado de marcas tradicionais existentes há mais de 30 anos. Para os “novos participantes” deste mercado, a melhor alternativa para ocuparem seu espaço tem sido através de lançamentos de produtos diferenciados, explorando a reconhecida atração dos consumidores brasileiros por novidades. O consumo do mesmo se dá principalmente nas ocasiões em que as pessoas querem fazer um lanche, recebem os amigos em casa, em viagens.

Na luta por espaço no mercado, os empresários do setor passaram a investir no produto nacional com o objetivo de melhorá-lo, inclusive adequando-se à tendência de volumes menores e embalagens mais atraentes.

Os aspectos competitivos citados mostraram a importância de reduzir os custos relativos a produtividade, qualidade, ou outro fator que esteja gerando perdas no processo produtivo.

Tabela 3.2 - Retração do mercado de biscoitos

	1998	1999	2000
Produção e Vendas (em mil toneladas)	1,068	1,089	1,012
Taxa de crescimento	6,4%	2%	-7%
Consumo per capita/ ano	6,7 Kg	6,6 Kg	6,1 Kg
Preço médio (trade) – Kg/ R\$	R\$ 2,57	R\$ 2,59	R\$ 2,78
Faturamento no Brasil	R\$ 2,744 bi	R\$ 2,800 bi	R\$ 2,837 bi

Fonte: SIMABESP

### **3.1.4. Linha piloto para implantação da TPM**

A linha 6 é uma linha de produção que compreende uma masseira para preparação da massa, uma moldadora rotativa para dar o formato ao biscoito, um forno para o cozimento, um sistema de resfriamento do biscoito para o mesmo chegar a temperatura ambiente na depositadora, um sistema de preparação de recheios e geléias, um túnel de refrigeração e um conjunto de máquinas embaladoras. Estes equipamentos são de vários fornecedores de diversos países com Itália, Holanda, Alemanha, Estados Unidos, Argentina e Brasil. São equipamentos que fazem uso de tecnologias modernas. Trata-se de um projeto desenvolvido especialmente para a elaboração de produtos diferenciados, incorporando novos conceitos aos biscoitos recheados normais do mercado, como, por exemplo, produzir o primeiro biscoito no Brasil com recheio aerado e também lançando o primeiro biscoito com recheio na parte externa. No início das operações teve-se uma série de dificuldades em operá-los, a começar pelo idioma dos manuais até a complexidade de alguns softwares dos painéis de comando.

No momento, a linha 6 estava restringindo aumentos de produção na empresa, estava em fase de início de operação, muitos lançamentos por parte da área de marketing da empresa, um produto diferenciado com uma margem de contribuição superior aos produtos normais, desenvolvimento de novas habilidades por parte dos colaboradores na área de produção e manutenção. Por estes motivos, foi escolhido o piloto para implantação da TPM.

## **3.2. Aplicação dos Doze Passos da TPM**

Em 1998, para que a empresa pudesse dar continuidade as melhorias já conquistadas com a ISO, aconteceu na Adria a divulgação da decisão da implantação da TPM pelo diretor presidente da época. O gerente da planta nas etapas de implantação da TPM teve a função de controlar e acompanhar os cronogramas de atividades, participar das reuniões dos comitês, facilitar a implantação de alterações nos processos, participar de treinamentos e esclarecimentos de dúvidas com relação a metodologia utilizada. Teve também de reportar-se a direção para que a mesma acompanhasse o andamento do processo e aprovasse os recursos necessários para as melhorias. A divulgação foi feita para todos os funcionários, apresentando o MPI – Manutenção Preventiva Isabela que foi uma intervenção preparada e programada, de acordo com um plano

previamente estabelecido, para evitar quebras do equipamento, podendo assim obter-se maior tempo de máquina para a produção. Eram também objetivos na MPI:

- Valorizar o conhecimento, e incentivar o trabalho em equipes para consolidar as ações de melhorias contínuas;
- Melhorar o ambiente de trabalho;
- Reduzir custos;
- Aumentar o rendimento e vida útil das máquinas;
- Garantir o funcionamento da fábrica de forma que os produtos atendessem as especificações, e /ou instruções de trabalho estabelecidos pela Engenharia da Qualidade;
- Quebra zero, defeito zero, acidente zero.

Algumas ações começaram a ser realizadas para a implantação da TPM, porém, sem a utilização dos 12 passos sugeridos por Nakajima e, em função da reestruturação da empresa, não houve continuidade no processo de implantação.

Em março de 2001, após uma reestruturação ter ocorrido, o novo diretor presidente retomou a implementação da TPM e, inicialmente, reuniu o Diretor Industrial, Gerente da planta e o pessoal do equipamento piloto (linha 6).

Este equipamento teve um investimento de R\$7 milhões e precisava de uma capacidade disponível maior para atender a demanda de um produto que estava em fase de crescimento. Facilmente este equipamento foi identificado como o gargalo do processo, pois a produção era menor que a venda e, além disso ele havia sido adquirido para um volume de produção que não estava sendo atingido. Dada essa necessidade, a empresa optou pela implementação da TPM no equipamento citado acima, conforme passos descritos na seqüência.

### **3.2.1. Decisão da adoção pela alta direção**

Conforme NAKAJIMA (1985), as cinco primeiras etapas para desenvolvimento da TPM se relacionam com a preparação para sua adoção. Nesta fase deve-se criar condições

propícias à execução através de um planejamento apropriado. O cronograma das atividades não deverá ser prejudicado com elementos surpresa de último momento.

A TPM pressupõe o engajamento de todos os elementos da organização, desde a alta direção até os operadores de máquinas. Trata-se de uma participação global. Na TPM atribui-se a responsabilidade da condução aos elementos que ocupam a posição de chefia, visando propiciar a cada um dos integrantes da organização, a realização profissional através da associação da sua força de vontade e capacidade cada vez mais aprimorada.

Deve-se desenvolver e consolidar cada uma das etapas para a conquista da manutenção voluntária ou autônoma, associadas à aquisição de conhecimentos inéditos e desenvolvimento de novas habilidades, tanto para os funcionários da operação como da manutenção.

O primeiro estágio do programa de implementação da TPM é por isso, definido como o da declaração oficial da sua adoção. Toda nova diretriz deve ser anunciada pela alta direção, pois trata-se de direcionamento até então inédito para toda a organização (NAKAJIMA, 1989).

Para que todos ficassem cientes da importância da TPM para a empresa, foi publicada no jornal interno “ENTRE NÓS” a vantagem que esta técnica de melhoria viria a proporcionar dentro da política da qualidade em consonância com a missão da empresa.

Já com o pensamento voltado para a TPM, os operadores da linha 6 com curso de mecânico foram treinados. Porém notou-se que a equipe toda que operava a linha 6 necessitava um treinamento para conhecer melhor o equipamento, pois na ausência de qualquer operador outro poderia operá-lo. Criou-se também uma rotina operacional, tão detalhada que não necessitava conhecimento mais aprofundado pelo operador, driblando assim dificuldades inerentes à programação. Com o auxílio dos fornecedores e o acompanhamento diário realizado pelos operadores e mecânicos criou-se uma programação de manutenção preventiva. Diariamente na primeira hora da manhã, realizava-se uma reunião para analisar a produção das últimas 24hs com as principais lideranças envolvidas no forno e com o pessoal de manutenção. Daí surgiu muitas vezes a necessidade de se adiantar uma preventiva ou mesmo retrainar os operadores. Nestas reuniões diárias avaliava-se os índices de desempenho da linha 6 e procurou-se implementar melhorias diárias. O líder do forno (linha 6) ficava encarregado de passar diariamente em forma de números e gráfico as informações de desempenho do forno para todos os colaboradores e fixar num painel para que pudessemos ter um comparativo dia a dia do trabalho.

A diretoria da Adria decidiu implantar a TPM seguindo os princípios de Nakajima. Isto está evidenciado através do programa de treinamento nos principais pontos críticos de controle, conforme listagem de treinamentos que será apresentada no passo 10, no domínio dos equipamentos considerados prováveis gargalos de produção e em ações preventivas ao longo do processo de fabricação do biscoito. Outro aspecto importante que convém ressaltar é a conscientização da alta direção demonstrada em reunião e nas publicações no jornal da empresa.

A TPM passou a ser assunto de pauta na sistemática do Planejamento Estratégico da Adria. Após a declaração da decisão, iniciou-se a Segunda etapa da TPM que tinha o objetivo de treinamento, educação e campanhas para a implantação.

### **3.2.2. Campanha para introdução e esclarecimentos iniciais**

Na Segunda etapa da fase preparatória veicula-se o conceito, a filosofia e os objetivos que são almejados. Os participantes devem ser convidados por categorias funcionais para que haja um melhor direcionamento motivacional.

O programa de conscientização tem como objetivo neutralizar alguns preconceitos em relação a TPM (NAKAJIMA, 1989):

- TPM transgride a definição funcional (a produção produz e a manutenção mantém);
- TPM impõe um novo trabalho à Produção;
- TPM resulta numa sensação de perda da função da manutenção;
- TPM introduz um potencial de acidente ao permitir a manutenção das máquinas pela produção;
- Se o nível de manutenção é excelente, e propicia resultados significativos, há então a necessidade de uma nova sistemática?

No Japão, os melhores resultados foram alcançados por empresas que dividiram os participantes em três níveis: diretores e gerentes, corpo técnico e supervisores e líderes de grupo, conduzindo um programa em regime de concentração num ambiente externo ao trabalho (NAKAJIMA, 1989).

A Adria adotou como sistemática a seguinte divisão: uma diretoria corporativa gerando suporte estratégico; um gerente de planta gerenciando e coordenando a implantação; na coordenação técnica o engenheiro de manutenção e equipe conduzindo o projeto na sua prática. Como suporte de gestão comportamental, um supervisor de produção, líderes de grupo e outros facilitadores. Neste momento, esta estruturação mostrou-se eficiente, visto que trouxe resultados bastante promissores para a unidade de biscoito. Cessaram os conflitos e a autoridade e responsabilidades dos integrantes das equipes ficaram claramente definidas.

O treinamento formal para adquirir conhecimento é indispensável na TPM, mas este deve estar sempre acompanhado da experiência prática. Além disso, muitos destes conhecimentos e habilidades não podem ser adquiridos em sala de aula e dependem da prática diária do conhecimento técnico e gerencial de manutenção diretamente no chão-de-fábrica, através do treinamento no trabalho (*on the job training*).

Basicamente, existem dois tipos de treinamento: treinamento em grupo e treinamento individual. O treinamento em grupo pode ser ministrado, em parte, pelos fabricantes dos equipamentos, que promovem cursos de treinamento de manutenção específicos. Uma outra parte deste treinamento pode ser promovida internamente, pelos próprios gerentes e supervisores, utilizando manuais, vídeos e outros meios de treinamento elaborados com base nos padrões e procedimentos de manutenção (XENOS, 1998).

Os treinamentos realizados na Adria para auxílio na implantação da TPM estão relacionados no Anexo 12. Também é preciso avaliar continuamente a eficácia do treinamento ministrado através da avaliação do desempenho das pessoas que receberam o treinamento. Todo treinamento deve ter alguma utilidade e os conhecimentos adquiridos devem ser aplicados na prática o mais rapidamente possível, evitando desperdiçar o esforço das pessoas. Esta avaliação deve gerar a revisão periódica do conteúdo dos cursos de treinamento, visando a adaptá-los às necessidades de conhecimento das pessoas.

O treinamento individual é baseado na relação dos técnicos de manutenção (ou operadores de máquinas) com seus supervisores, destes com seus chefes e assim por diante. Uma parte importante da função supervisão é o treinamento das equipes pelos supervisores, conhecido como *treinamento no trabalho*. Este treinamento é conduzido no *genba* pelo supervisor e segue o seguinte método: inicialmente, o supervisor faz a tarefa, explicando ao técnico seus passos e aspectos críticos e responde a perguntas. Em seguida, o aprendiz tenta fazer a tarefa sozinho e o supervisor avalia o desempenho, apontando erros e aspectos que precisam ser melhorados. Estas

etapas são repetidas até que o técnico consiga fazer a tarefa com a aprovação do supervisor (XENOS, 1998).

Também faz parte da educação e treinamento dos técnicos de manutenção a proposição de desafios superiores à sua capacidade atual. Através destes desafios, é possível desenvolver, ainda mais, as habilidades das pessoas. O desafio deve ser expresso por uma meta. Este é o princípio do autodesenvolvimento que é conduzido em nível individual através do esforço próprio. Este princípio do autodesenvolvimento poderá ser utilizado pela organização em todos os casos onde houver necessidade de treinamento.

Entretanto, uma das situações mais frustrantes para qualquer pessoa é não ter a oportunidade de propor um método para atingir a meta estabelecida. Os gerentes e supervisores devem tomar o cuidado de não dar a solução dos problemas logo de saída e tirar da sua equipe a oportunidade do crescimento. O melhor é dar o apoio necessário para que as equipes consigam propor métodos eficazes para atingir as metas e possam se sentir orgulhosas dos bons resultados alcançados (XENOS, 1998).

O papel de qualquer pessoa que exerça a função supervisão é desenvolver equipes com conhecimento e habilidades, para que sejam as melhores do mundo nas suas atividades. Infelizmente, nem sempre as coisas acontecem desta maneira nas empresas e isto é reflexo de uma maneira de pensar ultrapassada sobre o papel dos recursos humanos nas organizações. Há casos de várias empresas nas quais os técnicos de manutenção são totalmente dependentes do apoio das chefias para resolver qualquer tipo de problema e não tem a oportunidade de desenvolver novas habilidades e atingir metas mais desafiadoras, o que provavelmente também ocasiona as mesmas atitudes no restante da organização.

Uma característica fundamental da TPM constitui-se na incorporação das atividades dos pequenos grupos e, se as metas dos grupos não estiverem em sintonia com o da organização, os regozijos não poderão ser compartilhados na sua plenitude, e a satisfação de realização dos funcionários será apenas parcial. Nada melhor que os próprios gerentes e chefes para transmiti-los aos seus subordinados e efetuar a coordenação através de uma liderança efetiva.

As boas organizações possuem sempre presentes tanto as variáveis sociais (elemento humano) como mercadológicas (lucratividade, conquista do mercado). As empresas com potencial à terem crises são as que enfatizam somente as funções comércio-industriais, esquecendo o homem, que é o catalisador deste processo. No primeiro caso, tem-se a administração com a participação das pessoas, o que possibilita a manutenção de situações ideais



por um período apreciável. No segundo caso, tem-se o modelo autocrático, assentado no terror da cobrança, onde o moral sofre as diversas formas de degradação (NAKAJIMA, 1989).

Para o desenvolvimento das atividades dos grupos há necessidade de (NAKAJIMA, 1989):

- Força de vontade
- Capacidade de realização
- Local para execução

Na Adria foi valorizada a atividade de desenvolvimento dos grupos enfatizando característica regional e cultural do imigrante italiano, qual seja, disposição para o trabalho e vontade para realizar. Pode-se citar a autonomia assumida pelos operadores aliada a capacidade de realização das tarefas, característica nata do imigrante.

Como reforço para a atividade de capacidade de realizar, a Adria disponibilizou no ambiente de trabalho treinamento individual e específico conforme apresentado no passo 10 deste capítulo. Desta forma, as ações foram concretas conforme diz Nakajima (1989).

Compete aos dirigentes propiciar todas as condições acima para que os grupos possam se desenvolver. Os dois primeiros fatores são inerentes ao próprio homem, enquanto que o local para execução depende do ambiente que o cerca. Os fatores poderão, portanto, ser visualizados segundo enfoque psicológico e físico.

Propiciar o ambiente para realização significa preparar o ânimo, os documentos necessários, enfim, oferecer todas as condições físicas e materiais para operacionalização. Um incentivo verbal não permite a consolidação dos grupos. As ações devem ser concretas (NAKAJIMA, 1989).

Conclui-se, portanto, que para que a TPM possa ser implementada com sucesso, não basta apenas seguir-se os seus passos de implementação, mas deve-se trabalhar no sentido de treinar e educar as pessoas que estarão envolvidas no decorrer de todo o processo para que as mesmas acreditem nos benefícios que o mesmo irá proporcionar não somente para a organização, mas também na melhoria do seu trabalho.

Na Adria, foram realizadas campanhas para a conscientização do pessoal, são elas: utilização de cartazes nos murais, olimpíadas com sorteio de prêmios (testando conhecimentos dos funcionários em relação a TPM). No jornal interno foram publicados depoimentos e opiniões

em relação ao andamento da implantação. No auditório da empresa foram utilizados vídeos relacionados ao assunto.

A empresa procurou sempre ao final dos cursos realizados verificar o grau de entendimento, analisando como estava o ambiente, mesmo que antes da elaboração dos cursos fossem feitas análises das necessidades em relação a conteúdos e materiais utilizados.

A Terceira etapa de implantação da TPM na Adria parte do organograma apresentado no Anexo 2, o qual demonstra a planta de Bento Gonçalves, onde se optou por formar a secretaria a partir da gerência da planta, Engenheiro de manutenção, auxiliar de manutenção, supervisor de produção, auxiliar de produção e supervisor da qualidade.

### **3.2.3. Estruturação do órgão encarregado da implantação**

Neste terceiro estágio cria-se a secretaria administrativa e o comitê para implementação. Este último deve ser estruturado de forma matricial, com possibilidade de desmembramento tanto horizontal (criação de comissões), como vertical (hierarquia formal).

Todos os setores devem estar envolvidos. No topo da pirâmide tem-se a direção da organização ou da fábrica, na parte central, a média gerência e, na base, os elementos operacionais. Delineia-se dois fluxos fundamentais, que são (NAKAJIMA, 1989):

- De cima para baixo (*top to down*): diretriz e administração para conquista de objetivos;
- De baixo para cima (*bottom to up*): participação dos elementos operacionais.

É sugerida a criação dos grupos sobrepostos, ou seja, os líderes constituem um grupo sob o comando de um chefe, que por sua vez, estrutura o seu grupo sob a liderança de um gerente, e assim por diante. Promove-se, assim, a interligação, tanto horizontal como vertical, consolidando os elos de comunicação. Também facilita a condução dos trabalhos em grupo e o desenvolvimento das atividades das comissões que são criadas para resolução de problemas específicos.

A secretaria encarregada da implementação da TPM constitui uma função vital, pois, além de assessorar a alta direção, deve promover a implementação do sistema por toda a organização. A secretaria deve ser integrada por elementos de comprovada capacidade técnica e polivalência para administração de situações inclusive inesperadas e não previsíveis.

A organização para o desenvolvimento da TPM na Adria foi feita conforme o Quadro 3.1, onde se podem observar os diferentes comitês/comissões criadas, a periodicidade com que os mesmos se encontravam e o objetivo de cada um destes.

Quadro 3.1 - Organização para o desenvolvimento da TPM

<b>Comitê/comissão e integrantes</b>	<b>Freqüência</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Comitê da TPM</b>	1 vez por mês	<b>Avaliar o andamento</b>
Equipe de solução de problemas (qualidade, processo envolvido, supervisão de planejamento)	4 vezes por mês	Acompanhar, corrigir ações e melhorias
Comitê de manutenção autônoma (manutenção e representante da produção)	1 vez por mês	Acompanhar o andamento
Comitê de manutenção planejada (manutenção)	1 vez por semana	Execução e acompanhamento
Comissão de controle da qualidade (Engenharia da qualidade, planejamento, qualidade e produção)	1 vez por mês	Acompanhamento
Comissão de treinamento e educação (Recursos humanos, processo interessado)	1 vez por mês	Acompanhar e programar os mesmos
Comissão de segurança e meio ambiente (Cipa e Engenharia da qualidade).	1 vez por mês	Avaliação e correção

Fonte – Adria Alimentos do Brasil Ltda – Gerência Industrial - 2001

#### **3.2.4. Definição da política básica e metas a serem alcançadas**

A Quarta etapa para implementação da TPM refere-se à definição da diretriz básica e o estabelecimento das metas a serem conquistadas. Trata-se do primeiro trabalho de vulto a ser desenvolvido pela secretaria recém instituída. Os objetivos deverão ser divididos. A meta a ser conquistada após três anos é demasiadamente ambígua e longínqua. Deve-se distribuí-la, tornando-a palpável e compreensível através da definição de estágios intermediários concretos.

Um objetivo deve ser concreto. Deverá ser composto de três parcelas: o que, de que modo e até quando. Uma meta difere de uma diretriz que é vaga, pois esta exprime a essência do pensamento que norteia a vida da organização.

A busca da Quebra Zero/Falha Zero das máquinas e equipamentos constitui uma temática sem fim, que será eternamente perseguida pelo homem. Por isso deve-se definir as metas claras, efetivas, não ambíguas, e conhecer a situação vigente. Caso contrário, não se saberá delinear o salto ou o progresso que se deseja conferir.

Por exemplo, se o número de quebras/paradas das máquinas totalizam 40 casos/mês e o índice de produtos com defeito for de 3%, pode-se estabelecer uma meta trienal, para atingir 4 casos/mês de quebra/parada máquina, e 0,3% de produtos defeituosos. Define-se assim um objetivo com o patamar equivalente a 1/10 da situação vigente.

Cada um dos setores envolvido deverá buscar as variáveis que contribuem para este efeito indesejável e concentrar os esforços para eliminá-lo. Além disso, uma meta concreta permite o cálculo econômico, onde se podem quantificar os benefícios e comparar as diversas alternativas de despesas.

Este plano geral deverá ser divulgado por toda a organização e desmembrado por cada setor, que definirá as parcelas anuais ou semestrais a serem conquistadas. Os trabalhos desenvolvidos pelos grupos também deverão ser consoantes tanto com o objetivo como com a política que foram traçadas.

Para definir as diretrizes básicas da TPM e o estabelecimento de objetivos e metas, que se refere a quarta etapa, a empresa passou a coletar uma série de informações a respeito do equipamento piloto para poder analisá-los posteriormente.

A empresa nomeou uma pessoa do departamento de manutenção e uma pessoa do grupo da qualidade (criado pela ISO) que ficaram responsáveis pela coleta de informações nas fichas, que os próprios operadores preencheram para acompanhar o equipamento e fazer as planilhas para posteriores avaliações. A coleta destes dados aconteceu conforme relatório de produção da linha 6, (Anexo 3 do processo setor masseiros, Anexo 4 da produção dos fornos, Anexo 5 do acompanhamento da produção e Anexo 6 da tela de digitação sobre os pesos e desperdícios). No Anexo 7 apresenta-se o relatório da produção diária acumulada, o qual gerou a Tabela 3.3 dos índices de eficiência Global da empresa e que será apresentado no passo 7.

#### **3.2.4.1. Relatório de Produção da linha 6**

Em função da linha 6 ter sido o piloto na implementação da TPM na Adria, na sequência apresenta-se como foram feitos os relatórios de produção deste equipamento.

##### *(1) Processo Setor Masseiros*

O processo inicia com a consulta a Programação de Produção, via terminal, onde faz-se a requisição dos ingredientes no Almoxarifado de Matéria-Prima e secundária. O pedido de

farinha é realizado buscando o lote mais antigo, se as análises estiverem dentro da necessidade do produto, caso contrário serão analisados os lotes subsequentes verificando nas análises o teor de glúten e cinzas que melhor se adequar ao processo.

O Masseur elabora a massa conforme a Ficha Técnica e utiliza as Instruções de Trabalho para manusear as masseiras, anotando ocorrências fora do padrão e correções realizadas para posterior avaliação e digitando estes dados no sistema para que ocorra a baixa dos ingredientes.

#### *(2) Produção dos Fornos*

Durante o cozimento dos biscoitos é utilizado o registro **Produção dos Fornos** para o controle de processo. O forneiro controla parâmetros do tipo: peso, espessura, comprimento, largura e faz as correções necessárias para que o biscoito saia no padrão, registrando qualquer anormalidade para análise crítica.

#### *(3) Acompanhamento de produção/ Manutenção das Eficiências da Ordem de Produção*

Para controles de produtividade são utilizados vários registros, iniciando pelo **Acompanhamento da Produção**, onde são anotadas as horas trabalhadas em cada tipo de produto e as paradas de processo e manutenção.

Durante o processo os funcionários utilizam o sistema e fazem digitações de perdas (remoído, varredura, sobrepeso) e de produção, sendo que a produção é confirmada no momento da recepção no estoque de produto acabado.

#### *(4) Produção Diária*

Diariamente são emitidos os relatórios do dia anterior e são analisadas as perdas e a produção, bem como os Kg/h produzidos, emitindo-se o relatório **Produção Diária**. Este relatório é distribuído aos responsáveis que se reúnem todas as manhãs às oito horas para tomadas de decisões e ações corretivas ou melhorias a serem implementadas.

No decorrer da implantação deste passo, a Adria definiu os seus objetivos ao longo do ano de 2002, conforme orientação do Nakajima, demonstrando os resultados que a empresa apresentou até o mês de fevereiro de 2002, reunindo as informações necessárias para que a realização das melhorias fosse feita nos pontos certos.

### **3.2.5. Elaboração do Plano-diretor de implantação**

Na quinta etapa tem-se a elaboração do plano-diretor, que é um trabalho de vulto, a ser desenvolvido pela secretaria encarregada da implementação. Este plano deverá conter todos os principais eventos inerentes à condução da TPM, desde o anúncio oficial até os resultados esperados.

Nesta etapa tem-se o desmembramento das atividades segundo cinco alicerces básicos:

- Melhoria da performance das máquinas (incorporação de melhorias através dos grupos de trabalho);
- Estruturação para manutenção autônoma (consolidação dos passos para manutenção voluntária);
- Garantia da qualidade (aumentando a confiabilidade no uso dos equipamentos e a redução drástica do número de panes);
- Estruturação para condução da manutenção programada (adoção do controle das máquinas na fase inicial de funcionamento);
- Educação e treinamento para uma maior capacitação técnica.

O plano-diretor deverá ser periodicamente revisto para evitar os impasses e para recuperar as defasagens e os atrasos.

O plano diretor da Adria Alimentos do Brasil caracterizou-se por apresentar a relação apresentada no Quadro 3.2.

### **3.2.6. Atividades relativas à introdução**

A Sexta etapa refere-se ao início propriamente dito das atividades, ou seja, a implementação e consolidação da TPM.

Inicia-se o combate às seis grandes formas de perdas ou de desperdícios. Cada um fará o uso de novos conhecimentos técnicos e habilidades que foram desenvolvidas.

Nas etapas precedentes de preparação, o trabalho foi fundamentalmente dirigido pelos elementos da gerência. A partir deste estágio tem-se o envolvimento do quadro operacional. Significa que não mais existirão espectadores, pois todos serão engajados na luta contra os desperdícios e perdas.

Quadro 3.2 – Desmembramento das Atividades do Plano Diretor na Adria

ATIVIDADES	AÇÕES
Melhoria da performance das máquinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano de manutenção preventiva</li> <li>- Aplicação da técnica TPM 2003</li> <li>- Grupos de força-tarefa/FMEA</li> </ul>
Estruturação da manutenção autônoma	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparação das equipes autônomas no conceito de flexibilidade e prontidão</li> <li>- Equipe de mecânicos e colaboradores voluntários</li> </ul>
Garantia da Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confiabilidade – estudo da capacidade (real e potencial)</li> <li>- Verificação da confiabilidade e probabilidade de falha</li> </ul>
Estruturação para a condução da manutenção programada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estruturação das equipes força-tarefa</li> <li>- Mapa para controle dos principais equipamentos e máquinas e respectiva avaliação de risco (fases iniciais)</li> </ul>
Educação e treinamento para uma maior capacitação técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criação de uma matriz onde apresente os principais pontos para treinamento focalizado e educação continuada</li> <li>- Alertar para os pontos vitais das máquinas e equipamentos (som, ruído, trepidação, nível, temperatura, pressão, entre outros)</li> </ul>

Fonte – Adria Alimentos do Brasil – Gerência Industrial 2002

Em geral este estágio é conduzido solenemente pelas empresas. Tem-se a apresentação oficial do plano-diretor. Para o cerimonial são convidados tanto as empresas colaboradoras como os fornecedores. Esta formalidade convence a todos quanto à seriedade com que o programa é enfocado e a firme decisão da empresa em conduzi-la. Isto repercutirá positivamente sobre o moral de todos os funcionários (NAKAJIMA, 1989).

O lançamento oficial do programa apresenta projeto previsto para 2003 com lançamento do projeto manutenção produtiva envolvendo parceiros e demais colaboradores.

Na Adria, a apresentação oficial do plano diretor foi conduzida de forma singela, com a apresentação e discussão do plano diretor realizados internamente. O foco reforçou o objetivo da linha 6 – biscoitos recheados. Fornecedoros e empresas colaboradoras foram convidados, porém, devido ao horário da apresentação, não compareceram.

### **3.2.7. Incorporação de melhorias individualizadas sobre as máquinas e equipamentos (1º Pilar)**

Na sétima etapa reafirma-se a incorporação de melhorias sobre cada uma das máquinas e equipamentos, tendo como resultado a melhoria da qualidade e produtividade, com redução dos custos. É por isso que as pessoas afirmam: “TPM é lucrativo” (NAKAJIMA, 1989).

As melhorias deverão ser inicialmente incorporadas no equipamento da área piloto, contando para tal com a colaboração de todos os elementos da assessoria técnica, da Manutenção e principalmente os da Produção. Deverão ser estruturados os grupos de trabalho (atividades de pequenos grupos), de modo a incorporar todas as possíveis soluções, e provar para todos o que a empresa é capaz, e que a Quebra Zero/Falha Zero não constitui uma utopia. Convém que a área piloto seja escolhida em função da magnitude dos resultados e que seja propícia a motivação.

Na área piloto consome-se cerca de três meses para se eliminar todas as principais inconveniências. Existem diversos desperdícios ou perdas a serem atacadas, porém deve-se definir a seqüência das prioridades, em função dos benefícios que poderão ser colhidos. Não significa que a seqüência: paradas acidentais, mudança de linha, operação em vazio, pequenas paradas, queda de velocidade operacional, defeitos no processo ou defeitos ao início da operação devam ser respeitadas.

A área piloto escolhida foi à linha 6 – biscoitos recheados porque seguindo a interpretação do gerente de planta através do Planejamento Estratégico trouxe melhores indicadores para combater o desperdício e as perdas de produção e, desta forma, gerou maior valor agregado (ganhos). A Adria ainda não estancou ou preveniu paradas acidentais e a queda de velocidade operacional na fabricação, embora continue trabalhando neste sentido.

A Adria utilizou força tarefa composta por: forneiro, masseiro e representante da manutenção e da engenharia da qualidade, que trabalharam sob forma matricial em equipes multifuncionais.

Para a condução da análise para as melhorias podem ser utilizadas as técnicas preconizadas pela Engenharia Industrial, as de Controle Total da Qualidade, entre outras. Destaca-se a Análise PM – Mecanismo do fenômeno, que tem demonstrado o seu potencial e avalia a eliminação das seis grandes perdas.

A sistemática PM se adequa principalmente para a extirpação das causas ocultas, pois associa os fenômenos físicos à mão-de-obra, máquina e matéria-prima.



Para a condução da Análise PM, recomenda-se os seguintes passos (NAKAJIMA, 1989):

- a) Primeiro passo – delineamento da conjuntura. A conjuntura deverá ser delineada com precisão, através da estratificação dos fatos, especificação dos componentes ou locais de origens, máquinas, etc.
- b) Segundo passo – Análise da fenomenologia sob o ponto de vista físico. Todos os fatos deverão ser atrelados segundo diagrama de causa x consequência. Por exemplo, se existe um dano superficial numa peça, é porque houve o contato de dois materiais ou mesmo um impacto qualquer. O que apresenta uma resistência menor sofrerá o dano. Assim, será viável delimitar o local e as respectivas causas.
- c) Terceiro passo – Definição do mecanismo condicionador. Após a definição da conjuntura física, deve-se buscar a explicação da fenomenologia segundo o mecanismo da ocorrência. Tem-se delimitadas as condições que provocam o fato.
- d) Quarto passo – Busca da correlação entre máquina, matéria-prima e método de trabalho. Em cada um dos casos, deve-se avaliar a influência da máquina (inclusive ferramentas), matéria-prima e método de trabalho. É importante enumerar todos os possíveis fatores.
- e) Quinto passo – Análise crítica do levantamento efetuado. Deve-se avaliar cada situação, método de determinação adotado, amplitude e abrangência do fenômeno e do monitoramento, itens em consideração etc.
- f) Sexto passo – Afloramento das inconveniências. Identificar em cada uma das situações, as inconveniências e o desvio existente em relação ao ideal. Enumerar todos os locais de imperfeição.
- g) Sétimo passo – Elaboração do plano de melhoria. Contempla sugerir as diversas melhorias cabíveis para cada ponto inconveniente.

No caso da Adria, o supervisor do setor avaliava se existiam irregularidades nos dados coletados em relação ao relatório de produção da linha 6 (apresentado no passo 4). Após eram feitas à tabulação destes dados, conforme a Tabela 4.1 (apresentada no capítulo 4) contendo os índices de eficiência da empresa para que pudessem ser analisadas as melhorias nos índices (a Tabela 4.1 apresenta os dados do mês de março de 2001 e no Anexo 8 apresenta-se a tabela dos dados do mês de abril de 2001 à fevereiro de 2002, bem como sua demonstração gráfica para análise). Desses passos, todos foram seguidos, a exceção do sexto passo porque a Adria

conseguiu identificar os principais locais de imperfeição na linha 6. Ainda existem oportunidades. Convém ressaltar que a empresa continua trabalhando no plano de melhoria.

### **3.2.8. Estruturação da manutenção autônoma**

Dentre os cinco pilares de sustentação da TPM, a manutenção autônoma ou voluntária constitui o segundo elemento, que é reforçado com o oitavo estágio do programa para implementação.

As atividades de manutenção voluntária deverão ser iniciadas concomitantemente com a partida da TPM, onde o operador assumirá a paternidade sobre a máquina com que trabalha, dentro do enfoque: “Da minha máquina, cuido eu”. Trata-se de uma peculiaridade fundamentalmente oposta à delimitação formal das funções tão em voga no Ocidente, onde a Produção produz e a Manutenção mantém.

Esta visão e postura não se implantam num relance de olhos. Houve necessidade de associar a cada um dos operadores, a habilidade e a capacitação para condução destas funções adicionais. Também esta filosofia deve ser compartilhada por todos os integrantes da organização.

A manutenção autônoma foi adotada pela maioria dos integrantes da Adria restando uma equipe retardatária em processo de aprendizado. Na Adria a manutenção voluntária foi iniciada através da lubrificação e da limpeza. Aspectos como auditoria de verificação continuam com implantação parcial.

A manutenção voluntária se inicia com a inspeção, lubrificação e limpeza. Esta situação poderá já existir em algumas organizações, mas nem sempre são executadas a contento, pois trata-se de mera imposição. Existem situações onde a lista de verificação (*check list*) do dia subsequente está preenchida a priori, os reservatórios de lubrificação vazios etc.

Isto resulta nas folgas, vibrações, atritos, sujeiras, corrosões, enfim, tem-se todas as condições necessárias para a ocorrência de paradas acidentais ou repentinas.

Para evitar as aparências inócuas, TPM sugere a adoção da sistemática de verificação da conclusão e da sua adequação, após o anúncio do término de cada estágio ou etapa. Assim, se aprovado, o setor estará apto para avançar para mais um estágio, pois o treinamento e a assimilação foram apropriados.

Existem sete passos para a consolidação da manutenção voluntária ou autônoma, os quais serão melhor detalhados na seqüência:

- a) Primeiro passo – Limpeza inicial: proporcionando ao operador o conhecimento dos detalhes inerentes e a intimidade com a sua máquina, externando as deficiências da mesma, demonstrando a necessidade de incorporar melhorias.
- b) Segundo passo – Eliminação dos locais de difícil acesso e combate aos causadores de problemas: bloqueando a propagação das causas das contaminações com detritos, limalhas, cavacos, fazendo com que os operadores passem a aspirar a colocação de tampas e vedações, reduzindo-se assim o tempo consumido em limpeza.
- c) Terceiro passo – Elaboração dos padrões de limpeza e de lubrificação: definição das condições básicas da manutenção, as quais bloquearão a degeneração das máquinas e equipamentos. Constituirá, também, a norma básica de operação do próprio grupo. Os trabalhos deverão ser classificados de cunho diário, semanal e mensal. As tarefas diárias deverão ser concentradas no início ou no término da jornada, perdurando no máximo por 10 min. Os de cunho semanal deverão consumir no máximo 30 min e os mensais, perdurar no máximo 60 min.
- d) Quarto passo – Inspeção geral: os três primeiros estágios definem as condições básicas para implantação da prevenção da manutenção para evitar degenerações. Neste quarto passo buscam-se os meios para mensuração do nível de deterioração e os meios para a sua recuperação. O ponto de partida serão os manuais elaborados pelo “staff” técnico, pelo fabricante do equipamento ou pelos supervisores das áreas. O líder do grupo participa de um curso preparatório sobre cada um dos itens que constitui o alvo da inspeção e retransmitirá estes conhecimentos para os membros de sua equipe. Assim, todo o grupo terá elementos para detecção e delimitação dos pontos de difícil acesso e causadores das inconveniências. A conclusão do quarto passo usualmente propicia resultados, como a redução do número de paradas das máquinas para 1/5 da anteriormente vigente, ou o incremento do rendimento operacional global superior a 80%, e assim por diante. Deve-se verificar o conteúdo do programa administrativo pois, um nível inadequado de informação tira a motivação das pessoas e a sua vontade de realização.

- e) Quinto passo – Inspeção voluntária ou autônoma: este passo constitui uma reflexão da validade das medidas anteriormente preconizadas. Trata-se da confrontação dos padrões e normas estabelecidos com os adotados pela produção, a fim de descobrir desvios, itens faltantes ou sobrepostos, para condução de uma inspeção voluntária de forma eficaz.
- f) Sexto passo – Organização e ordem: verificação e revisão do papel reservado ao operador, principalmente no tocante à organização e à ordem. A sua postura face às quebras, falhas, produtos defeituosos e perdas diversas deve ser discutida, para que possa evidenciar as suas carências e as possíveis necessidades para um aprimoramento.
- g) Sétimo passo – Consolidação do autocontrole: busca-se uma cristalização da capacitação do homem, o seu desenvolvimento intelectual e um ambiente para este externamento. O mecanismo é único: consiste na eliminação das seis grandes perdas.

Na Adria, sem dúvida, do Primeiro ao Terceiro passo para a consolidação da manutenção voluntária, obteve-se resultados significativos e, do Quarto ao Sexto passo, houve trabalho parcial. Resultados referentes a consolidação do autocontrole ainda necessitam de maiores acompanhamentos de seu desdobramento.

### **3.2.9. Estruturação do setor de manutenção e condução da manutenção planejada**

O nono estágio do programa de implementação da TPM também coincide com o terceiro pilar básico da sua sustentação, ou seja, a estruturação do Departamento de Manutenção para condução da manutenção planejada. Com a adoção da manutenção voluntária pela Produção, a Manutenção deverá se estruturar para condução da manutenção planejada.

No planejamento da manutenção necessita-se consolidar os critérios tradicionalmente recomendados para a preservação das máquinas, equipamentos e instrumentos. Na Adria, o planejamento da manutenção seguiu o plano de manutenção preventiva individual por linha e vem adotando critérios de preservação para as máquinas, equipamentos e instrumentos com base no número de horas de jornada de produção.

### **3.2.10. Educação e treinamento para melhoria das habilidades do pessoal da produção e de manutenção**

O quarto pilar de sustentação da TPM é análogo ao décimo estágio preconizado pelo programa de sua implementação, que é o de desenvolver novas habilidades e conhecimentos tanto para o pessoal da produção como da manutenção.

Este programa busca conferir os conhecimentos suplementares e habilidades necessárias à boa performance do trabalho.

Um programa de educação e treinamento equivale a um investimento. Todo o sistema, como a TPM, que se assenta no homem, depende dele para que os resultados sejam efetivos. Não se deve economizar em algo que apresenta um retorno mais do que garantido.

Para a condução da manutenção voluntária é fundamental conferir ao operador os conhecimentos básicos de manutenção. Não se deve esquecer, contudo, que antes da inovação, a própria operação funcional deverá ser aprimorada.

No Anexo 9 apresenta-se a Tabela dos cursos realizados dentro da empresa para o programa de educação e treinamento juntamente com os participantes de cada um dos cursos.

Estas atividades, após a sua conclusão, serviram de base na definição de metas e sustentação das novas habilidades requeridas, fator este embaçador do quarto pilar da TPM: educação e treinamento para a elevação das habilidades de operação e manutenção.

Pode-se afirmar que na Adria, o investimento em treinamento e educação resultou num primeiro estágio de 18.000 horas (em 2001). Com relação a 2002, a Adria destinou mais 8000 horas para concretização da Tabela do Anexo 9.

### **3.2.11. Estrutura para gestão dos equipamentos na fase inicial de funcionamento**

O décimo primeiro estágio do programa de implementação coincide com o quinto pilar de sustentação da TPM, ou seja, a estruturação para administração dos equipamentos, desde a sua fase inicial de instalação e funcionamento.

Esta tarefa é reservada fundamentalmente aos elementos da Engenharia do Processo e Máquinas, com a participação intensiva da gerência em manutenção.

Nesta etapa consolida-se toda a sistemática para levantamento das inconveniências, imperfeições e incorporação de melhorias, efetivando-as mesmo nas novas máquinas. Através dos conhecimentos assim adquiridos, a equipe torna-se apta para elaborar novos projetos onde vigore os conceitos de PM – Prevenção da Manutenção – concepção essa que resulta em máquinas com Quebra Zero/Falha Zero.

A administração inicial das máquinas é fundamental para possibilitar um projeto com PM – Prevenção da Manutenção. A aquisição de uma máquina deverá ser baseada não só nos fatores econômicos e financeiros, mas também na sua performance e nas informações pertinentes à ótica PM. São elementos que influem no custo do ciclo de vida, na confiabilidade e na facilidade de manutenção. Infelizmente, os equipamentos atualmente disponíveis nem sempre trazem estes elementos ou considerações de forma satisfatória (NAKAJIMA, 1989).

Na Adria, o trabalho foi desenvolvido em etapas, onde foram elaboradas planilhas de verificação, conforme os parâmetros assinalados nas reuniões precedentes. Muitos dos problemas foram visualizados a priori; efetuaram-se modificações ou bloqueios evitando a sua possível ocorrência. Confirmou-se a validade dos resultados através da execução do trabalho operacional, quer positivos ou negativos, através das listas de verificação das paradas da linha 6 do biscoito. A sistemática consistiu no estabelecimento de médias de desempenho e respectivos desvios padrão. De posse destas técnicas estatísticas, ficaram estabelecidas tendências:

- De panes
- De previsão de paradas e,
- Quebra zero/falha zero.

Buscou-se uma sistemática para administrar equipamentos em fase inicial de funcionamento, aspecto básico para a manutenção autônoma. A Quebra Zero na Adria começou de forma lenta e gradual na linha 6.

### **3.2.12. Consolidação da TPM e incremento do nível de performance**

A última etapa ou o décimo segundo estágio do programa de implementação da TPM é a sua consolidação.

Uma das maneiras de celebrar este marco de consolidação é inscrever-se para a conquista do Prêmio PM de Excelência em Manutenção. Para tal, há necessidade de elaborar um Relatório

de Implementação da TPM e submetê-lo à Comissão de Avaliação da JIPM. Trata-se de uma boa oportunidade para rever toda a sistemática vigente dentro da organização, sanar as deficiências e promover a uniformização dos critérios.

A capacitação assim conquistada deverá ser empregada como um trampolim para novas metas e alvos ainda mais ambiciosos.

Com este conceito, pretende-se cercar o fantasma das panes, paradas de máquinas e anomalias surpresas que interferem no ciclo de manufatura do alimento. Na Adria, a análise crítica do relatório de implementação da TPM foi verificada nas análises da Direção Industrial em conjunto com o Gerente de planta com periodicidade mensal. Esta atividade foi parcialmente desenvolvida.

A Adria utilizou um formulário de investigação da percepção da força de trabalho conforme modelo descrito no Quadro 3.3.

Quadro 3.3 – Formulário para a pesquisa da percepção da força de trabalho referente aos benefícios da TPM

<b>Opções</b>	<b>Alternativas</b>				
	Discordo	Acho que não	Não sei	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Crescimento das pessoas envolvidas (aprendizado)					
Melhoria nos processos produtivos					
Melhoria da qualidade (satisfação dos clientes)					
Redução de custos operacionais (lucro)					

## **CAPÍTULO 4 – DISCUSSÃO DA IMPLANTAÇÃO DA TPM**

Este capítulo discute a implantação da TPM na empresa Adria. Inicialmente, a discussão verifica o atendimento aos pilares de sustentação da TPM. Após, é apresentada uma análise da percepção das pessoas envolvidas. Por fim, são apresentados os resultados preliminares, obtidos paralelamente à implantação da TPM.

### **4.1. Atendimento aos pilares de sustentação da TPM**

Os pilares de 1 à 5 que sustentam a TPM correspondem aos passos 7 à 11 da fase de implantação. Na seqüência, apresenta-se como a Adria atendeu aos 8 pilares de sustentação da TPM.

#### **4.1.1. O Primeiro Pilar**

O Primeiro pilar da TPM, que corresponde às melhorias individuais visando o aumento do rendimento da produção, está relacionado ao Sétimo passo de implantação, envolvendo a incorporação de melhorias individualizadas sobre as máquinas e equipamentos. Na Adria, os indicadores que foram medidos estão apresentados na Tabela 4.1. O significado dos indicadores é apresentado a seguir:



- Kg produzidos: esta coluna é calculada baseada no número de pacotes produzidos, considerando seu peso nominal;
- Kg perdidos: São três tipos básicos: perda por sobrepeso (peso maior do que o indicado nominalmente) determinado de forma estatística, pesando-se a cada 15 minutos 5 pacotes, Perda por Remoído (é separado e pesado a cada turno de trabalho para ser reprocessado), Perda por varredura (produto que cai no chão e é pesado a cada turno, para posteriormente ser vendido como ração animal). Apresenta-se a Tabela 4.3 contendo os diferentes problemas de qualidade no item 4.3 do presente capítulo. Pode-se visualizar, que para o período de março de 2001 à fevereiro de 2002, a quantidade em quilos que a empresa perdeu por cada um destes três tipos de perdas;
- Total de produtos produzidos: é a soma das duas primeiras colunas (kg produzidos + kg perdidos). Ex: para 1º Mar/01 tem-se –  $16438 + 3837 = 20275$  kg;
- Padrão de quilos produzidos por minuto: padrão de produção para cada produto produzido (rotação do equipamento x peso das unidades produzidas). É a velocidade nominal do equipamento que deveria estar sendo atingida;
- Horas de máquina disponível: tempo em que as máquinas e equipes ficaram disponíveis para o trabalho;
- Horas de máquina trabalhadas: tempo efetivamente trabalhado, em relação ao tempo disponível. Existe uma série de motivos pelos quais não se trabalha todo o tempo em que a máquina está disponível. A Tabela 4.4 apresenta o exemplo do mês de março de 2001, onde pode-se observar a quantidade de horas que a máquina esteve parada e por que razão isto ocorreu (as horas paradas e os motivos dos meses de abril de 2001 à fevereiro de 2002 estão apresentados no Anexo 10). No caso do dia 1º de março de 2001, das 17 horas disponíveis, trabalhou-se 16,7 horas;
- TTD – Tempo total disponível (em minutos): horas disponíveis multiplicadas por 60 para ter-se os minutos disponíveis. No caso de 1º de março de 2001:  $17 \times 60 = 1020$ ;
- TPD – Tempo de produção disponível (em minutos): tempo de produção de produtos perfeitos;
- Tempo de perda da máquina dentro das horas trabalhadas (em minutos): tempo que a empresa trabalhou para produzir os Kg perdidos;

- Tempo trabalhado da máquina considerando-se perda: tempo total de produção, que teoricamente é o tempo de produção (TPD) dos produtos perfeitos mais o tempo dos perdidos. Para 1º de março de 2001 tem-se  $571 + 133 = 704$ ;
- Kg/min é o que efetivamente a empresa produziu por hora do produto, diferenciando do padrão pré-estabelecido. No caso de 1º de março de 2001 seriam as 16,7 horas trabalhadas multiplicadas por 60 minutos que totaliza 1002 minutos trabalhados. A partir daí busca-se os kg totais produzidos no dia (20275) e divide-se pelos minutos trabalhados neste dia (1002), obtendo-se 20,23 kg por minuto e não o padrão de 28,81;
- Taxa de desempenho: a taxa de desempenho é obtida através do seguinte cálculo: Kg por minuto efetivos/ kg padrão minuto. Exemplificando para o dia 1º de março:  $20,23 / 28,81 = 0,7023$  ou 70,23%;
- Taxa de disponibilidade: para o cálculo da disponibilidade deve-se subtrair a disponibilidade de tempo requerida ao tempo de parada e dividir-se este resultado pela disponibilidade de tempo requerida. Tomando-se como exemplo dia 1º de março de 2001, tem-se o seguinte cálculo:  $\{1020 - [(1020 - 1002)]\} / 1020 = 0,9824$  ou 98,24%, ou seja, a disponibilidade de tempo requerida era de 1020 minutos mas, a empresa trabalhou apenas 1002 minutos, resultando em 98,24% de disponibilidade de tempo.
- Taxa de Qualidade: para obtenção da taxa de qualidade deve-se subtrair o número de produtos processados aos produtos defeituosos e, posteriormente, dividir este resultado pelos produtos processados. Novamente, para 1º de março de 2001, tem-se  $(20275 - 3837) / 20275 = 0,8108$  ou 81,08%;
- Índice de Rendimento Operacional Global do equipamento. para obter-se este índice, multiplica-se as taxas de desempenho, disponibilidade e qualidade. Neste caso tem-se:  $0,7023 \times 0,9824 \times 0,8108 = 0,5594$  ou 55,94%. A Figura 4.1 apresenta a evolução deste índice no decorrer do mês de março de 2001.

As coletas destes indicadores foram fundamentais para que a empresa chegasse ao índice de rendimento global do equipamento e pudesse avaliar possíveis problemas.

Após as coletas mês a mês, eram feitos comparativos entre os meses para verificar se existiram ou não evoluções conforme as metas que tinham sido traçadas. A Tabela 4.5 apresentada no item 4.3 do presente capítulo demonstra como foi feito este comparativo.

Tabela 4.1 - Índices de eficiência geral da Adria Março 2001

DATA	KG		KG TOTAIS	TEMPO PRODUÇÃO			TTD	TPD	TPPERd	TTP	kg/min	Desemp	Dispon	Qualid	IEG
	PRODUZ.	PERDIDOS		KG/MIN	DISP	TRAB									
1	16438	3837	20275	28,81	17	16,7	1020	571	133	704	20,23	0,7023	0,9824	0,8108	0,5594
2	14449	1079	15528	28,81	11,08	10,66	665	502	37	539	24,28	0,8427	0,9621	0,9305	0,7544
5	22032	1961	23993	22,54	19,33	19,33	1160	977	87	1064	20,69	0,9178	1,0000	0,9183	0,8428
6	17590	2131	19721	28,81	23,5	18,57	1410	611	74	685	17,70	0,6144	0,7902	0,8919	0,4330
7	24965	1779	26744	28,81	24	21,75	1440	867	62	928	20,49	0,7113	0,9063	0,9335	0,6018
8	23599	3010	26609	28,81	24	22	1440	819	104	924	20,16	0,6997	0,9167	0,8869	0,5688
9	21351	2195	23546	28,81	21,67	19,17	1300	741	76	817	20,47	0,7106	0,8846	0,9068	0,5700
12	14080	3000	17080	22,54	19,83	14,25	1190	625	133	758	19,98	0,8863	0,7186	0,8244	0,5250
13	22229	2648	24877	22,54	24	18,67	1440	986	117	1104	22,21	0,9853	0,7779	0,8936	0,6849
14	22400	2068	24468	28,81	24	22,28	1440	778	72	849	18,30	0,6353	0,9283	0,9155	0,5399
15	22096	2573	24669	28,81	24	20,5	1440	767	89	856	20,06	0,6962	0,8542	0,8957	0,5326
16	26936	1330	28266	28,81	24	23,67	1440	935	46	981	19,90	0,6908	0,9863	0,9529	0,6493
17	14314	1787	16101	28,81	13,28	13,28	797	497	62	559	20,21	0,7014	1,0000	0,8890	0,6235
20	17410	2901	20311	22,54	20	17,33	1200	772	129	901	19,53	0,8666	0,8665	0,8572	0,6437
21	23990	2852	26842	22,54	24	21,34	1440	1064	127	1191	20,96	0,9301	0,8892	0,8937	0,7391
22	24381	3490	27871	22,54	24	21,25	1440	1082	155	1237	21,86	0,9698	0,8854	0,8748	0,7512
23	28618	2277	30895	22,54	24	23,79	1440	1270	101	1371	21,64	0,9603	0,9913	0,9263	0,8817
24	20507	1832	22339	22,54	17,42	17,25	1045	910	81	991	21,58	0,9576	0,9902	0,9180	0,8705
28	22965	1471	24436	22,54	19,67	19,34	1180	1019	65	1084	21,06	0,9343	0,9832	0,9398	0,8633
29	25624	2213	27837	22,54	24	21,17	1440	1137	98	1235	21,92	0,9723	0,8821	0,9205	0,7895
30	25984	1839	27823	22,54	23,5	21,16	1410	1153	82	1234	21,91	0,9723	0,9004	0,9339	0,8176
31	9584	1662	11246	22,54	9	9	540	425	74	499	20,83	0,9240	1,0000	0,8522	0,7874
	461542	49935	511477	24,94	455,28	412,46	27317	18506	2005	20511	20,67	0,8288	0,9059	0,9022	0,6774

Fonte - Adria Alimentos do Brasil Ltda - Gerencia Industrial 2001

As dificuldades foram grandes na criação de um sistema de levantamento de dados, bem como da sua tabulação, transformando-os em informações úteis aos colaboradores, para possibilitar decisões rápidas e soluções que propiciassem os resultados esperados. A operacionalização também foi trabalhosa, pois a uniformidade de procedimentos é fundamental neste processo, necessita-se de discussões conjuntas, criando forças tarefas, envolvendo os três turnos para obter-se a melhoria continua durante todo o período de trabalho.

A consolidação da incorporação das melhorias nos equipamentos deverá tornar-se evidente a partir de 2003 com a realização do plano diretor com todas as suas ações. O Quadro 4.1 apresenta o Mapa das melhorias incorporadas no Equipamento Piloto da Adria.

Para que se possa observar como as equipes de solução de problemas trabalharam no sentido de buscar novas idéias, apresenta-se dois exemplos de melhoria que estão em prática e foram publicados no Jornal da Adria “Entre Nós” de julho/2001 e setembro/2001 conforme Anexo 11:

- A primeira idéia foi apresentada por um dos funcionários do setor de Biscoitos, onde o problema encontrado era para derreter a manteiga, os operadores precisavam se dirigir duas vezes por hora ao setor da mistura, perdendo tempo e tendo uma rotina bastante cansativa. A melhoria proposta foi de instalar um aquecedor, evitando assim, que ocorressem problemas repentinos quando era necessário se ausentar do mesmo, além de economizar tempo de trabalho. A solução encontrada foi usar o tanque da geléia para derreter a manteiga de cacau. Os avaliadores da sugestão colocaram-na em prática, obtendo resultado acima do esperado.

- A segunda idéia foi apontada pelos funcionários do setor da preparação da massa do biscoito, onde o problema encontrado era que a peneira da linha 6 estava distante da masseira, dificultando o trabalho e a agilidade dos masseiros. A proposta foi de deslocar a peneira de lugar, colocando-a perto da masseira com o intuito de facilitar o manuseio do masseiro e fazer com que ele mantivesse o local de trabalho mais limpo e organizado. A solução foi implantada, atingiu plenamente os resultados esperados, e foi considerada a melhor idéia oferecida à equipe de sugestões de problemas no ano de 2001, conforme publicação no jornal da empresa de dezembro de 2001 no Anexo 12.

Quadro 4.1 – Melhorias incorporadas na linha piloto da Adria

Melhorias	Ações preliminares	Acompanhamento	Observações
Melhorias nas máquinas e equipamentos “Adria”	Levantamento da atual situação das máquinas e equipamentos	- <i>check list</i> - manutenção	
Qualidade e Produtividade (níveis)	Planos de ação desencadeados segundo projetos da qualidade e produção	-Auditorias periódicas de sistema e de processo	-Após auditorias análise crítica das anomalias detectadas
Custo	De acordo com o planejamento orçamentário	-Fluxo de caixa	
Identificação da área piloto “Adria”	Retorno de informações de mercado	-Capacidade produtiva e recursos disponíveis	
Suporte de gerência e Produção	-Ações consultivas -Assessores	-Com suporte técnico da manutenção	-Serviços terceirizados
Formação dos Times	Escolha da equipe com perfil adequado	-Cronograma das equipes	
Ranking de soluções propostas	Priorização das ações	-Cronograma e um 5 “W” 2 “H”	-Matriz GUT (gravidade, Urgência, tendência).
Determinação da Meta – Quebra Zero	Estimativa da meta e principais tendências	-Análise de dados históricos de panes e defeitos	-Verificar tendências principais
Atingimento de resultados	Cotejo dos resultados obtidos com a meta	-Através de frequência (3x ano)	
Trabalhar na motivação dos times	Incentivar prêmio por desempenho	-Premiar solução mais criativa.	
Mapa das principais perdas “Adria”	Elaborar um mapa das perdas	-Estratificar as perdas	-Montar um banco de dados com as principais perdas
Seleção das prioridades	Agendamento do ranking	-Lista mestre de itens críticos	
Avaliar os principais benefícios	Análise crítica (reunião)	-Custo/benefício e análise de valor	-Valorizar o custo unitário
Adoção da análise PM e TQC	Implementar sistemática	-Acompanhar a sistemática	
Eliminação das causas ocultas, Causa e efeito	Identificando-as num primeiro momento	-Atacar a causa raiz	-FTA (arvore de falhas)
Análise PM (condução) “Adria”	Implantar sistemática TPM	-Medir sistemática através de auditorias	-Discussão dos principais resultados
Auditorias periódicas	Calendário de auditorias	- <i>check list</i>	-Divulgar resultados
Análise da efetividade do método	Comparar com ações obtidas	-Comparar ações previstas com ações efetivamente realizadas	-Reunião e relatório dos resultados obtidos.

Fonte – Adria Alimentos do Brasil – Gerência Industrial 2002

#### 4.1.2. O Segundo Pilar

Dentre os oito pilares de sustentação da TPM, a manutenção autônoma ou voluntária constitui o segundo elemento.

Para a Adria, habilidades e capacitações são pré-requisitos importantes para o atingimento da manutenção voluntária. São consideradas atividades fundamentais a inspeção, a lubrificação e a limpeza de setores críticos realizadas através de um *check list* que englobe principalmente os itens que aparecem no Quadro 4.2.

Assim sendo, percebe-se que a estruturação para a manutenção autônoma ou voluntária se manifestará quando a coluna da situação no Quadro 4.2 erradicar o termo pendente através de ações pertinentes.

Após a consolidação destes estágios, deve-se desenvolver o auto diagnóstico ou a auditoria destas realizações, para gerar orientações que permitirão um maior aprimoramento do grupo.

Quadro 4.2 – *Check list* das atividades fundamentais de inspeção, lubrificação e limpeza que foram desenvolvidos na Adria Alimentos do Brasil.

<b>Etapa</b>	<b>Atividade Prevista</b>	<b>Atividade realizada</b>	<b>Situação</b>
1	Limpeza inicial	Programa 5 S's	3 S's
2	Combate às causas das inconveniências e os locais de difícil acesso	Evitar contar bloqueio de contaminação	BPF e APPCC
3	Elaboração dos padrões de lubrificação e de limpeza	BPF (Boas práticas de fabricação) e APPCC (Análise dos perigos e pontos críticos de controle)	Em andamento
4	Inspeção geral	Auditoria de manutenção, autocontrole, manutenção autônoma.	Elaboração do manual de inspeção
5	Inspeção voluntária	Folha de autocontrole, inspeção voluntária e controle de atividades.	Pendente
6	Organização e ordem	Padronização de processos, normas e registros.	Pendente
7	Consolidação da manutenção voluntária	Busca das metas e objetivos TPM	Pendente

Fonte – Adria Alimentos do Brasil – Gerência Industrial 2002

#### 4.1.3. O Terceiro Pilar

O terceiro pilar coincide com o nono estágio do programa de implementação da TPM, ou seja, a estruturação do Departamento de Manutenção para condução da manutenção planejada.

As técnicas de diagnóstico evoluíram vertiginosamente nos últimos anos. Isto possibilitou o desenvolvimento de novas modalidades de intervenção baseados no diagnóstico funcional, ou seja, a manutenção baseada nas condições de trabalho (*condition based maintenance*) em substituição à sistemática de prevenção baseada no tempo (*time based maintenance*) (NAKAJIMA, 1989).

Em torno do término do quarto passo da manutenção voluntária da Produção, juntamente com a conclusão do estágio relativo à inspeção geral, o Departamento de manutenção será menos surpreendido com paradas acidentais, havendo, por isso, condições para a realização de um trabalho sistemático, planejado e programado conforme pode ser observado no Quadro 4.3 do plano anual de manutenção preventiva e no Quadro 4.4 do plano de manutenção preventiva individual da Adria.

O Departamento de manutenção deverá preparar o calendário anual de trabalho e as respectivas normas e padrões para sua condução, antes que a Produção, dentro do quinto passo da manutenção voluntária, venha a definir os critérios do seu autocontrole. Nesta fase, ambas as normas deverão ser comparadas a fim de se apurar as divergências, as diferenças de critério e, principalmente, delimitar as responsabilidades inerentes a cada setor. Na Adria, pode-se observar que o calendário foi preparado.

Quadro 4.3 – Plano anual de Manutenção Preventiva realizada de 04 a 30 de março/2002

Plano anual de manutenção preventiva 2002									
Equipamentos \ Semanas	Janeiro					Março			
	2/jan	9/jan	16/jan	23/jan	30/jan	5/mar	12/mar	19/mar	26/mar
Linha 06									
						<b>A, B, C, D, E, F, G, H, I, J</b>			
Legenda:									
Realizada	■								
Antecipada	■								
Adiada	■								

Fonte – Adria Alimentos do Brasil – Gerência Industrial 2002

Quadro 4.4 – Plano de manutenção preventiva individual da Adria.

Adria	Plano de Manutenção Preventiva Individual	REVISADO EM: 26/03/2002
Equipamento: Linha 6		Setor: Biscoitaria
	Manutenção a ser realizada	Período
A	Revisão do acionamento do estampo	24 meses
B	Revisão do acionamento das lonas resfriamento	24 meses
C	Revisão do forno	60 meses
D	Revisão do túnel de resfriamento	18 meses
E	Revisão da rotoplus	24 meses
F	Revisão da recheadeira ( <i>cookie caper</i> )	12 meses
G	Revisão do moinho de açúcar (Bühler)	24 meses
H	Revisão dos pré-mixer	24 meses
I	Revisão da masseira / tombador de massa	24 meses
J	Revisão do empilhador	24 meses

Fonte – Adria Alimentos do Brasil – Gerência Industrial 200

O Quadro 4.5 apresenta a especificação da manutenção preditiva Adria, onde se pode observar de que forma a mesma está sendo realizada na empresa.

Quadro 4.5 – Especificação para a Manutenção Preditiva Adria

<b>Tipo de equipamento</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Frequência</b>
Forno	Termômetro de Infra-Vermelho com Mira Laser	24 meses
Moinho Buhler (Rolamentos 9000 rpm)	DFT ( <i>Discrete Fourier Transform</i> )	8 meses
CLP's, Termoresistência Tipo Pt 100	Leitor/Simulador de Sinais Unomat TRX	6 meses
Motores e Servomotores	Aparelho Amperométrico	12 meses
Dosadores Automáticos de Gordura (lig. A CLP's)	Balança Eletrônica	4 meses

Fonte – Departamento de Engenharia da Qualidade Adria 2002

Nakajima (1989) comenta que nas empresas que evoluíram para um patamar maior, o Departamento de Manutenção está promovendo inclusive a revisão dos desenhos técnicos,



administração das peças de reposição, controle dos moldes, ferramentas e metrológicos, enfim, a incorporação de novas rotinas até então de incumbência da área de assessoria. No departamento de manutenção da Adria, promoveu-se o redesenho dos estampos do biscoito (moldes). Com relação a administração de peças de reposição, seguiu-se especificação do fabricante/fornecedor e a metrologia baseou-se em normas e parâmetros de aferição e calibração do INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia).

Desta forma a estruturação para o planejamento da manutenção na Adria passa pelos quatro pontos citados acima.

#### **4.1.4. O Quarto Pilar**

O quarto pilar de sustentação da TPM é análogo ao décimo estágio preconizado pelo programa de sua implementação, contemplando desenvolver novas habilidades e conhecimentos tanto para o pessoal da produção como da manutenção.

O treinamento e educação para a implantação da TPM na Adria foram executados dentro e fora da empresa. Os cursos realizados fora da empresa foram:

Nome do Curso: MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO.

Área de atuação: Gerência da Produção

Participante da empresa: Roberto José Possamai

Duração: 36 meses

Orgão Promotor: UFRGS – Programa de Pós Graduação em Engenharia da Produção.

Nome do Curso: MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL – Curso Prático da Metodologia de Implementação de TPM em Empresas Industriais

Participante da empresa: Supervisor de Manutenção

Duração: 24 hs

Objetivos: Capacitar ao aluno a iniciar o processo de implantação do TPM

Conteúdo principal: Manutenção Produtiva Total – Conceitos Básicos, Método de Gerenciamento e Aplicações (*CASES*).

Orgão Promotor: IGEA - Instituto Gaúcho de Estudos Automotivos

A Tabela apresentada no Anexo 9 contém os Treinamentos realizados na Adria onde, pode-se destacar as seguintes atividades: Cozimento do biscoito – processo especial; Tecnologia na fabricação de biscoito; Auxiliar de mecânica industrial; Básico de lubrificação; Boas Práticas de Manufatura – BMP; APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle; Lubrificação industrial; MASP – Metodologia de Análise e Solução de Problemas; Produtividade com qualidade do biscoito.

#### **4.1.5. O Quinto Pilar**

O quinto pilar de sustentação da TPM coincide com o décimo primeiro estágio do programa de implementação, ou seja, a estruturação para administração dos equipamentos, desde a sua fase inicial de instalação e funcionamento.

Na linha 6 as observações foram feitas manualmente e, pelo fato de a Adria ter tido dificuldades, foi adquirido um software chamado Sistema Geral de Manutenção Total – SGMT da empresa ENGESELL o qual será incorporado ao sistema de gerenciamento da empresa para auxílio na implantação da TPM em todos os setores.

#### **4.1.6. A Implantação dos pilares 6, 7 e 8**

Antes da implantação da ISO 9000 a empresa via oportunidades de melhorar a qualidade, a produtividade e a motivação dos funcionários, pois já havia implantado diversos programas de qualidade (CCQ – Círculos de Controle de Qualidade, um programa SOL – Segurança, Organização e Limpeza) com alguns resultados positivos mas, buscava-se algo que pudesse oferecer a melhoria contínua, e ainda não tinha-se encontrado a ferramenta adequada. Foram mandados dois executivos para o Japão durante 30 dias (Diretor Administrativo e Gerente Financeiro), sendo que no retorno trouxeram no relatório muitas informações sobre técnicas Japonesas (*just in time*, *Kanban* e outras técnicas). Após análises com diretores e gerentes, chegou-se à conclusão que não haveria melhorias em relação aos programas anteriores. A empresa buscava algo mais profundo. Surgiu então a idéia de visitar as empresas no Brasil que haviam conquistado o Prêmio Nacional da Qualidade - PNQP (Usiminas, Acesita, Xerox,

Rodhia, Pireli) com o intuito de verificar os sistemas de qualidade das mesmas e o que era necessário para se alcançar melhorias na empresa. A alta direção concluiu que tanto a ISO como a TPM seriam de suma importância para se obter os resultados esperados. Inicialmente optou-se por implementar a ISO 9002, pois padronizaria os procedimentos dos processos, servindo de base para qualquer processo de melhoria a ser implementada no futuro.

O principal problema da empresa naquele momento era exatamente a falta de padronização, não tendo nem um procedimento escrito nem as fórmulas de fabricação dos produtos, especificações, sendo tudo dependente dos operadores. A empresa, portanto, não detinha a essência do seu funcionamento. A implantação da ISO iniciou no final do ano de 1994 e o certificado foi obtido em 1996 onde se observou uma série de melhorias.

Em 1996 acontece a certificação ISO 9002, com os seguintes resultados: melhoria na qualidade da matéria-prima, material secundário e materiais de embalagem adquiridos; melhorias na qualidade dos produtos; enquadramento dos produtos as normas técnicas; qualificação dos colaboradores a partir da intensificação dos treinamentos; melhoria no relacionamento entre setores; Melhoria na produtividade. Também no ano de 1996 implanta-se o gerenciamento de processos através de itens de controle. Os principais resultados obtidos foram: solução de problemas através de forças-tarefa, não mais de forma individualizada e imposta; a partir de metas estabelecidas, a equipe passou a ter um direcionamento específico de suas ações, além de poder visualizar se está evoluindo ou não.

Ainda no ano de 1996 inicia-se a coleta seletiva de resíduos sólidos, com as seguintes melhorias: melhor nível de organização e aproveitamento dos resíduos; envolvimento dos funcionários com formação de consciência para preservação do meio ambiente e redução de desperdícios; envolvimento da empresa com a comunidade; ganhos com a venda de resíduos.

No ano de 1997 implanta-se o PPR – Programa de Participação nos Resultados, alcançando-se melhorias no atingimento das metas e maior comprometimento e motivação dos funcionários. No mesmo ano, a empresa preocupada com o meio ambiente substitui a queima de óleos pesados por GLP e também implementa a estação de tratamento de efluentes.

Assim, pode-se constatar que na Adria pratica-se há mais de 2 anos conceitos de segurança, organização e limpeza (pilares 6, 7 e 8), como práticas de apoio à redução de perdas e prevenção do seu incremento. Desta forma tem-se suporte para as atividades de TPM.

É importante ressaltar a adoção da técnica GMP (boas práticas de manufatura) em conjunto com APPCC, que é uma técnica de análise e prevenção de pontos críticos e

contaminação. O uso dessas técnicas é característica das indústrias alimentícias. Assim sendo, o ambiente é propício para as atividades de TPM, atividades estas descritas no Quadro 3.2 do desmembramento do plano diretor.

Percebe-se, portanto, que a empresa também trabalhou na consolidação dos pilares 6, 7 e 8 mencionados no capítulo 2 do presente trabalho.

No **Pilar 6**, da estruturação da manutenção da qualidade: a Adria estruturou o departamento da engenharia da qualidade que cria, trabalha e audita padrões, especificações do sistema da qualidade Adria, com base na ISO 9001/2000. A empresa estruturou o departamento de manutenção com foco na engenharia da manutenção, baseado em critérios preventivos, num primeiro momento, e corretivos, numa etapa de suporte técnico à manufatura de massa e biscoito. Estruturou também um processo de manutenção preditiva para os processos críticos, dentre os quais, podemos citar a linha 6.

Quanto ao **Pilar 7**, da Estruturação das áreas administrativas e indiretas: a Adria acompanhou os resultados através da criação de uma sistemática de *benchmarking*. Neste acompanhamento, os principais indicadores de produtividade, eficiências de máquinas, clientes, capacidade produtiva, capacidade instalada, perdas, custos, foram analisados pelo gerente de planta, sua equipe e a diretoria, gerando um relatório específico.

Finalmente, no **Pilar 8**, da estruturação do controle de segurança, higiene e meio ambiente: a Adria praticou a estruturação da saúde e segurança ocupacional, através de uma equipe técnica composta por: médico, dentista, enfermeira, engenheiro de segurança, técnico de segurança, entre outros. Esta equipe disseminou a ginástica laboral para combate ao stress e introduziu técnicas maduras de monitoramento da LER - Lesão por Esforço Repetitivo (e DORT-Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho) através de acompanhamento ergonômico. No que tange ao meio ambiente, a Adria monitorou os efluentes hídricos e eólicos para a tiragem de anomalias e dejetos de natureza líquida e gasosa. Construiu uma ETE (Estação de Tratamento de Efluentes) para beneficiamento dos principais efluentes líquidos dejetados. Além disso, substituiu-se o combustível de natureza pesada (Diesel) por GLP – Gás liquefeito de petróleo. Também foi implantado o *housekeeping* (5S's) através das boas práticas de fabricação e do APPCC, cujo início foi a arrancada da coleta seletiva do lixo e conseqüente destinação destes resíduos.

## 4.2 – Percepção das pessoas envolvidas na implantação

A Adria utilizou um questionário para identificar a percepção da força dos colaboradores relativa a implantação da TPM, conforme modelo descrito no capítulo 3. A Tabela 4.2 apresenta os resultados obtidos.

Observa-se na Tabela 4.2 a percepção positiva dos colaboradores da Adria em relação a implantação da TPM no que diz respeito ao crescimento das pessoas envolvidas no processo. Dos 27 colaboradores que fizeram parte da pesquisa, 20 concordam totalmente que este crescimento ocorreu e 7 dos pesquisados concordam parcialmente. Quanto ao processo produtivo, 26 dos 27 pesquisados concordaram que as melhorias aconteceram total ou parcialmente. A melhoria da qualidade foi o item pesquisado em que a maior parte concorda parcialmente que a TPM tenha resultado em maior satisfação dos clientes. A grande maioria também concorda que tiveram reduções de custos operacionais. Estes resultados ajudam a confirmar que a implantação da TPM na Adria teve melhorias significativas tanto em relação as pessoas como aos processos e a qualidade.

Tabela 4.2 – percepção dos colaboradores relativa à implantação da TPM. Os números em cada célula representam o número de respondentes que optou pela alternativa em questão

Opções	Alternativas				
	Discordo	Acho que não	Não sei	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Crescimento das pessoas envolvidas (aprendizado)				7	20
Melhoria nos processos produtivos		1		11	15
Melhoria da qualidade (satisfação dos clientes)				26	1
Redução de custos operacionais (lucro)	1			10	16

Os depoimentos listados a seguir auxiliam a identificar a percepção dos colaboradores relativa a implantação da TPM.

- Supervisor de produção: “Aqui na Adria o programa TPM trouxe uma facilidade em alavancar metas de produtividade. Colaborou na obtenção dos índices”;

- Assessor da Gerência de Planta: “Sem dúvida, a implementação da TPM aqui na Adria provocou a melhoria da performance das máquinas. A escolha recaiu no forno 6”;

- Diretor Industrial: *“Este proceso fue deflagrado a partir Del marzo Del 2001. Las pretenciones eran de aumentar la calidad e la productividad, eliminación de las perdidas y conservación de los equipos, instalaciones y mellorias del ambiente de trabajo. Los resultados ocuridos demostraram qua hasta el presente existio um plan de trabajo estruturado”*;

- Supervisor de Segurança: “Esta metodologia trouxe beneficios para o controle de higiene, limpeza e segurança dos processos produtivos”;

- Supervisora de Planejamento e Qualidade: “Durante a estruturação do sistema de qualidade verificou-se que a implantação desta ferramenta TPM na área piloto do forno 6, assegurou resultados satisfatórios”;

- Recursos Humanos: “Assim como em outros importantes processos da empresa este método TPM exigiu qualificação e habilitação do pessoal envolvido. O treinamento na seqüência foi em estilo cascata”;

- Gerente Nacional de Compras: “Esta metodologia garantiu suporte na prestação de serviços por intermédio de parceiros”;

- Gerente da Planta: “Obtivemos uma melhora substancial nas atitudes dos operadores e mecânicos com a estruturação da manutenção autônoma”;

- Mecânico: “No começo era um trabalho a mais e depois melhorou porque as máquinas quebraram menos e também aprendi muitas coisas com todos aqueles treinamentos;

- Operador de máquina de embalar: “Antes deste programa a máquina parava e eu ficava esperando o pessoal da mecânica, que demorava muito, agora a máquina para menos e eu resolvo muitos problemas da minha máquina”;

As resistências na implantação das mudanças não foram significativas em função da empresa já ter implantado a ISO 9000 e, os colaboradores estarem cientes de que as melhorias eram fundamentais no processo e de que buscava-se as causas dos problemas e não os culpados. Percebe-se portanto o grau de aceitação deste método nas atividades de rotina na fabricação da Adria. Trata-se de uma sistemática necessária na busca da excelência empresarial.

### 4.3. Resultados preliminares

Este trabalho propiciou o início da implementação da Manutenção Produtiva Total (TPM) na linha de biscoitos através de um modelo adequado às condições e necessidades da empresa e baseado nos conceitos originais da TPM.

Um aspecto que deve ser comentado foi a identificação dos resultados obtidos com a implementação da TPM através de medidas de produtividade, mensuração e análise de indicadores da qualidade até então obtidos, bem como tempos de máquinas paradas.

A Figura 4.1 apresenta o índice de Eficiência Geral da Adria no período de Março de 2001 a fevereiro de 2002, onde observa-se uma significativa melhoria neste indicador.

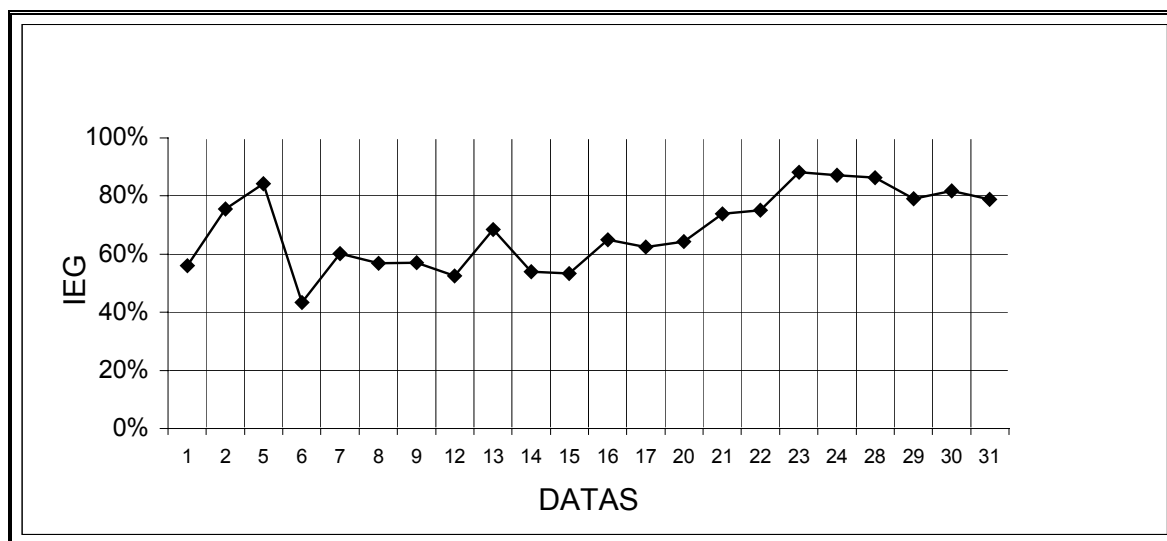


Figura 4.1 – Índices de eficiência geral em março de 2001  
Fonte – Adria Alimentos do Brasil Ltda – Gerência Industrial 2001.

A Tabela 4.3 revela que a Adria conseguiu uma melhora significativa na redução das perdas em relação ao sobrepeso, remoído e varredura. Em março de 2001 chegou-se a 9,76% sobre o total de kg produzidos e, de agosto de 2001 em diante, este índice tendeu a estabilizar-se em torno de 5,3%, exceção apenas para novembro e dezembro do mesmo ano que os índices foram um pouco superiores. A Tabela 4.3 é a base para o cálculo do índice da qualidade da Tabela 4.4. Pode-se afirmar então, que a TPM auxiliou na redução de perdas, conforme é indicado na literatura.

Tabela 4.3 – Quantidades perdidas por diferentes problemas de qualidade (kg/mês)

Mês	Sobrepeso	Remoído	Varredura	Kg perdidos	Kg produzidos	% perda
mar/01	19.749	27.646	2.541	49.936	511.477	9,76
abr/01	11.167	14.614	1.973	27.754	367.741	7,55
mai/01	14.315	19.821	2.818	36.954	609.344	6,06
jun/01	16.311	21.535	3.351	41.197	639.971	6,44
jul/01	22.829	19.172	3.111	45.112	757.947	5,95
ago/01	21.568	22.636	3.495	47.699	899.265	5,30
set/01	18.722	24.318	4.408	47.448	883.853	5,37
out/01	26.305	25.541	4.500	56.346	1.046.280	5,38
nov/01	30.181	25.966	4.178	60.325	891.704	6,76
dez/01	27.151	18.962	3.603	49.716	829.500	5,99
jan/02	26.078	21.093	4.025	51.196	957.250	5,35
fev/02	27.640	17.784	2.975	48.399	915.352	5,29

Fonte – Adria Alimentos do Brasil Ltda – Gerência Industrial 2001.

Tabela 4.4 - Quantidade e Motivo das horas paradas no processo produtivo da Adria no mês de Março de 2001

Motivo	Horas Paradas
Troca de tipo	25,51
Costura da lona	5,50
Embaladoras	4,66
Aliment.massa/creme/rethead.	2,92
Problema de massa	1,31
Problema de Processo	1,13
Resfriamento/túnel resfriamento	1,00
Falta de energia elétrica	0,33
Estampad./moldadora/seringad.	0,25
Limpeza	0,21
Total de horas paradas	42,82
Total de Minutos parados	<b>2569,2</b>

Fonte – Adria Alimentos do Brasil Ltda – Gerência Industrial 2001.



A Tabela 4.4 demonstra os resultados que a Adria obteve com a implantação da TPM pois, as melhorias nas horas paradas refletem-se no índice de disponibilidade dos equipamentos da empresa. Observando somente as horas paradas, não se consegue visualizar esta melhoria, mas, isto se deve ao lançamento pela Adria de 5 novos produtos, aumentando-se assim, a quantidade de *setups* realizados. Mesmo assim, não resultou em maior tempo de máquina parada. No anexo 10 pode-se confirmar que dos doze meses analisados, em apenas um a troca de tipo não fica como motivo que resulta em maior quantidade de horas paradas mensalmente. Portanto, a Adria conseguiu lançar 5 novos produtos e, apesar disto, manter os índices de disponibilidade, o que auxilia a confirmar as vantagens da implantação da TPM.

Tabela 4.5 – Comparativo entre os índices de eficiência mensal

<b>Meses</b>	<b>Desempenho</b>	<b>Disponibilidade</b>	<b>Qualidade</b>	<b>Índice de Eficiência Geral</b>
Março	0,8288	0,9059	0,9022	0,6774
Abril	0,8634	0,8992	0,9229	0,7165
Mai	0,8022	0,9159	0,9372	0,6886
Junho	0,8362	0,9137	0,9337	0,7134
Julho	0,8575	0,9286	0,9379	0,7468
Agosto	0,8745	0,9269	0,9433	0,7646
Setembro	0,9263	0,9145	0,9449	0,8004
Outubro	0,9411	0,9205	0,9441	0,8178
Novembro	0,9049	0,9063	0,9311	0,7636
Dezembro	0,9598	0,8996	0,9379	0,8098
Janeiro	0,9070	0,9072	0,9439	0,7767
Fevereiro	0,9256	0,9451	0,9469	0,8283

Fonte – Adria Alimentos do Brasil Ltda – Gerência Industrial 2001.

Observa-se na Tabela 4.5 que os indicadores revelam uma evolução positiva: o desempenho melhorou de 0,82 para 0,92 entre março de 2001 e fevereiro de 2002 (melhoria de 10%), sendo a melhoria mais expressiva dos três índices; a disponibilidade, no mesmo período, permaneceu aproximadamente inalterada (lembrando que o número de produtos no período aumentou de 8 para 13 tipos de biscoitos); e a qualidade melhorou de 0,90 para 0,94 (melhoria de 4%) como reflexo da qualificação e habilitação dos recursos humanos. Em consequência, a eficiência Geral passou de 0,67 para 0,82 o que corrobora as indicações da literatura, justificando

a implantação da TPM. O Índice de Eficiência Geral (IEG) apresenta, portanto, uma tendência positiva, revelando uma melhoria de 18% no período em análise.

O processo de implantação da TPM gerou uma mudança de comportamento em todos os colaboradores da empresa. O IEG forneceu as informações necessárias para o gerenciamento, permitindo que fossem tomadas as medidas necessárias para desenvolver equilibradamente desempenho do equipamento, disponibilidade do mesmo e qualidade. Seria inútil privilegiar um indicador em detrimento do outro.

A partir do conhecimento destes índices, a Adria passou a definir suas metas. Os critérios adotados foram os cálculos de média e desvio padrão dos índices de desempenho, disponibilidade, qualidade e eficiência global dos períodos de março de 2001 a fevereiro de 2002. Desta forma, as metas estabelecidas foram anuais com três avaliações de análise crítica dos índices durante o período. Ao final do ano de 2002, as metas que deverão ser alcançadas estão apresentadas na Tabela 4.6 e as análises críticas foram iniciadas ao longo deste ano para verificações da evolução e para que as providências necessárias sejam tomadas quando for o caso do não atingimento das mesmas. Embora a meta calculada para o Índice de Eficiência Geral seja de 0,77, as últimas tendências apontam para uma meta ajustada de 0,84 por uma questão de desafio das equipes.

Tabela 4.6 – Metas definidas pela Adria Alimentos do Brasil para o ano de 2002.

Metas	Desempenho	Disponibilidade	Qualidade	Eficiência Geral
Meta Calculada	0,8925	0,9161	0,9366	0,7651
Meta Ajustada	0,91	0,92	0,95	0,84

Fonte – Adria Alimentos do Brasil – Gerência Industrial 2002

Não pode ser esquecida a evolução dos benefícios obtidos da TPM no sistema de manutenção dos equipamentos da Adria até o presente momento, bastante significativos, a tal ponto de impactarem sobre o percentual gasto com a manutenção. A Tabela 4.7 apresenta os Gastos gerais com manutenção e a Tabela 4.8 apresenta os gastos com manutenção da linha 6.

Tabela 4.7 – Gastos Gerais com a Manutenção na Adria de março de 2001 à fevereiro de 2002

Período	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
Indicador	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	02	02
FAT	7765	7410	7578	7459	8688	8623	6799	8205	7662	7951	6700	6438
R\$ GM (pçs)	76,87	68,91	68,96	73,10	73,85	70,71	62,55	60,72	67,06	48,50	50,05	50,22
PGF	0,99	0,93	0,91	0,98	0,85	0,82	0,92	0,74	0,81	0,61	0,75	0,78

Fonte: Área contabilidade Adria Alimentos do Brasil Ltda. (2002)

Tabela 4.8 – Gastos gerais com manutenção na linha 6 de março de 2001 à fevereiro de 2002

Período	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
Indicador	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	02	02
FAT	7765	7410	7578	7459	8688	8623	6799	8205	7662	7951	6700	6438
R\$ GM (pçs)	12,6	4,2	3,2	2,1	2,2	1,3	2,8	1,3	1,4	1,6	1,6	1,1
PGF	0,16	0,06	0,04	0,03	0,03	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Fonte: Área contabilidade Adria Alimentos do Brasil Ltda. (2002)

O faturamento apresentou oscilação nos seus resultados. Provavelmente, esta oscilação nos meses de julho, agosto e outubro é devida a reajuste de preço e a utilização de campanhas promocionais via lançamento de novos produtos. Um dos dados, mais representativos é a redução dos gastos com manutenção (R\$ GM), aspecto importante que revela as vantagens da utilização da metodologia TPM. Historicamente o indicador PGF (% gasto com Manutenção sobre faturamento) manteve-se próximo de 1%. No entanto, na linha 6, que foi objeto da implantação da TPM, houve a redução substancial de gastos com manutenção, conforme pode ser observado na Tabela 4.8.

As melhorias na linha 6, os “Gastos Gerais de Manutenção” (Tabela 4.7) revelaram uma redução de 0,99% no consumo de peças de manutenção para 0,78% sobre o faturamento. Também foi alcançada uma redução de 35% (R\$ GM) nas despesas. Retomando os resultados da Tabela 4.8, pode-se afirmar que (desconsiderando-se o mês de março de 2001, quando foi realizada a Manutenção Preventiva):

- a) Houve uma redução de 74% no consumo de peças de manutenção no período de abril de 2001 até fevereiro de 2002;
- b) Observa-se uma diminuição de 67% no PGF (percentual gasto em manutenção, calculado sobre o faturamento) no período de abril de 2001 à fevereiro de 2002;

Pode-se observar que, na Adria a colocação “TPM é lucrativo” (Nakajima, 1989) não é uma utopia, mas a realidade obtida na planta fabril.

## **CAPÍTULO 5 – COMENTÁRIOS FINAIS**

### **5.1. Conclusões**

Este trabalho abordou a gestão da manutenção, tendo como principal objetivo descrever e analisar os resultados da implantação da Manutenção Produtiva Total em uma das linhas produtivas da empresa Adria Alimentos, mais especificamente, na linha 6, que trata da produção de biscoitos.

Inicialmente, buscando subsídios sobre o tema de pesquisa, foi feita uma revisão bibliográfica. Nesta revisão, foi possível observar as diferentes fases e métodos da manutenção dos equipamentos das empresas. A necessidade da equipe de manutenção de executar atividades de melhoria dos equipamentos, ao invés de apenas consertar e retornar às especificações originais dos equipamentos, é enfatizada na literatura. Essa abordagem é importante para possibilitar a máxima utilização dos equipamentos, condição necessária para que a empresa possa atingir seus objetivos, incluindo-se, neste caso, a satisfação dos clientes com produtos de qualidade assegurada. Para que se atinjam os objetivos da TPM, a manutenção necessita do envolvimento dos operadores dos equipamentos no que tange à limpeza, lubrificação e inspeção visuais, tornando-os agentes da manutenção autônoma. A TPM também engloba o diagnóstico preliminar das máquinas e equipamentos e o comprometimento de todos, gerência, produção e manutenção, de forma voluntária, buscando-se melhorias no rendimento operacional das máquinas e equipamentos, englobando o ciclo de vida útil dos mesmos. Como consequência, há a melhoria das pessoas e dos equipamentos, refletindo-se na redução dos principais tipos de perdas neste processo, melhorando os indicadores de qualidade, disponibilidade e desempenho.

Para o atingimento dos objetivos da TPM, existem doze (12) etapas a serem implantadas e oito (8) pilares que sustentam esta sistemática conforme sugestão de Nakajima.

A implantação da TPM na Adria aconteceu em face da grande competitividade do setor, o que gera a necessidade de melhoria nos seus indicadores a todo o momento. A linha seis (6) foi escolhida como piloto em função de ser a restrição do sistema. O trabalho foi feito seguindo as 12 etapas preconizadas por Nakajima (1989), iniciando-se pela divulgação da decisão pelo diretor presidente, passando a ser assunto de pauta do Planejamento Estratégico da empresa. Na seqüência, definiram-se as responsabilidades, os treinamentos necessários, campanhas para a conscientização do pessoal, bem como a organização para o seu desenvolvimento, coletando-se os dados necessários para que as metas pudessem ser definidas. O plano diretor também foi desmembrado e as atividades iniciais definidas. A manutenção autônoma foi adotada pela maioria dos integrantes da empresa e a manutenção voluntária iniciou através da lubrificação e limpeza. O planejamento da manutenção seguiu o plano de manutenção preventiva individual por linha e foi baseado no número de horas de jornada de produção.

A Adria implantou as doze (12) etapas em quase sua totalidade, faltando apenas alguns itens que ainda estão sendo trabalhados no momento.

Quanto ao atendimento dos oito (8) pilares de sustentação da TPM, a Adria teve significativas melhorias no que diz respeito a participação dos colaboradores para solução de problemas, os departamentos de engenharia da qualidade e de manutenção com foco na engenharia da manutenção foram estruturados, assim como a prática da saúde e segurança ocupacional. No que tange ao meio ambiente, algumas melhorias puderam ser percebidas.

Outro ponto fundamental diz respeito à avaliação das pessoas envolvidas na implantação, onde a grande maioria dos colaboradores concordou que a Adria obteve melhorias no que tange ao crescimento das pessoas, nos processos produtivos e na qualidade e reduzindo custos operacionais.

Como consequência, a Adria conquistou melhores índices de eficiência geral (melhorou de 0,67% para 0,82%), qualidade, desempenho e disponibilidade, gerando menores percentuais de perdas (redução de 9,76% para 5,29%), menores gastos com manutenção (redução de 35%) e uma mudança de comportamento em todos os colaboradores. A partir destas conclusões, a Adria definiu outras metas, desafiando ainda mais suas equipes de trabalho na comprovação que a TPM pode trazer importantes melhorias na produção de biscoitos e massas alimentícias.

## **5.2. Sugestões para pesquisas futuras**

Sugere-se como continuidade deste trabalho, no âmbito da Adria, conforme tabela 3.11 (as sete etapas para a implementação da Manutenção Autônoma), a simplificação e a padronização da TPM, de modo a facilitar a sua implantação nas demais linhas de fabricação, inclusive no setor de massas alimentícias.

Outra possibilidade de pesquisa é integrar os conceitos da TPM com princípios de análise de valor, verificando o valor agregado pelas atividades de manutenção. Uma análise desse tipo poderia auxiliar na priorização das atividades de manutenção.

Uma dúvida que surgiu durante este trabalho e que merece investigação, refere-se a seguinte questão: como medir o ganho proporcionado pelas equipes de trabalho através de sua melhoria de capacitação? Seria importante desenvolver trabalhos que ajudassem a modelar e responder essa questão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALMEIDA, Adiel T. & COSTA, Ana P.C.S. & MELO, Cristiano S.L.: *Função utilidade multiatributo aditiva . Aplicação em decisão na manutenção*. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

ANTUNES Jr, J. A. Valle: *Em direção a uma teoria geral do processo na administração da produção: uma discussão sobre a possibilidade de unificação da Teoria das Restrições e da Teoria que sustenta a construção dos sistemas de produção com estoque zero*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 1998, (Tese de doutorado em Administração).

CAMPOS, Domingos F. & FURUKAVA, Marciano & TEIXEIRA, Carlos, M.S.: *Desenvolvimento de um sistema de informações como suporte a um programa de manutenção*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Depto de Engenharia de Produção e Têxtil. Natal- RN, 2000.

DAVIS, Roy. *Productivity Improvements Through TPM; the philosophy and application of total productive maintenance*. Great Britain: Prentice Hall International, 1995. 160 p. (The manufacturing practitioner series).

DIAS, Sergio L. V. *Avaliação do programa de TPM em uma Indústria metal-mecânica do Rio Grande do Sul*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 1997 (Tese de Mestrado em Engenharia da Produção).

DWYER, John: *More than a maintenance technique*. Works Management; Horton Kirby; Sep 1999; vol 52; Iss 9; pg 15; 3 pgs.

EVANS, Richard: *Measuring maintenance productivity using a closed-loop system*. Plant Engineering; Barrington; Apr 2001; Vol 55; Iss 4; pg. 40-42; 5 pgs.

GHINATTO, Paulo: *Sistema Toyota de Produção: Mais do que simplesmente Just-in-Time*, EDUCS. Caxias do Sul, 1996, 177p.

GOLDRATT, Eliyahu: *Mais do que sorte... Um processo de raciocínio*, São Paulo, Educator, 1994, 303 p.



GOLDRATT, Eliyahu: *What Is Thing Called Theory of Constraints and How It Should Be Implemented?* New York, North River Press, 1990.

GOTOH, Fumio. *Equipment planning for TPM; maintenance prevention design*. Cambridge, MA: Productivity Press, 1991, 315 p. Título Original: Setsubi kaihatsu tosekkei.

GREGORY, Annie: *Prize winning TPM*. Works Management; Horton Kirby; Spring 2000; pg. 32-25; 4 pgs.

HARMON, R. *Reinventando a Fábrica II – Conceitos Modernos de Produtividade na Prática*. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1993.

HARMON, R. & PETERSON, L.D. *Reinventando a Fábrica – Conceitos Modernos de Produtividade Aplicados a Indústria*. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1994.

HO, Samuel K M: *TQM and organizational change*. International Journal of Organizational Analysis; Bowling Green, Apr 1999; vol 7, Iss 2; pg. 169-181; 11 pgs.

ISHIKAWA, Kaoru: *Controle de Qualidade Total*. Editora Campus, 1993.

JAPAN Institute of Plant Maintenance: *Dealing with speed loss*. The Journal for Quality and Participation; Cincinnati; May/jun 1999; vol 22; Iss 3; pg 38-41; 4 pgs.

JIPM. IM&C – Advanced Thecnical Study Mission, 1996

KANNAN, Vijay R.: *Analysing the trade-off between efficiency and flexibility in cellular manufacturing systems*. Production Planning & Control, 1998, vol 9, nº 6 p. 572-579.

KARDEC, A.; NASCIF, J.; *Manutenção; função estratégica*. Rio de Janeiro: Qualitymark editora, 1998. 287 p.

KELLY, Anthony. *Maintenance strategy*. Great Britain: Reed Educational and Professional Publishing, 1997. 253 p.

MARTINS, Petrônio G. & LAUGENI, Fernando P.: *Administração da Produção*. São Paulo: Saraiva, 2000. 445p.

MCADAM, Rodney & MCGEOUGH, Fergal: *Impelmenting total productive maintenance in multi-union manufacturing organizations: Overcoming job demarcation*. Total Quality Management: Abingdon; Mar 2000; Vol 11; Iss 2; pg. 187-197; 11 pgs.

MCKONE, Kathleen: *The impact of total productive maintenance practices on manufacturing performance*. Journal of Operations Management; Columbia; Jan 2001; Vol 19; Iss 1; pg 39.

MIRSHAWKA, Victor & OLMEDO, Napoleão L.: *TPM à moda Brasileira*. Makron Books, 1994.

MIYAKE, Dario Ikuo & ENKAWA, Takao: *Matching the promotion of total quality control and total productive maintenance: Na emerging pattern for the nurturing of well-balanced manufactures*. Total Quality Management; Abingdon; Mar, 1999; vol 10, Iss 2; pg. 243-269; 20 pgs.

MOREIRA, Daniel A. *Administração da Produção e Operações*. Ed.Pioneira, 5ª ed, São Paulo, 2000.

MURPHY, Tom: *Under pressure. Ward's Auto World*; Detroit; Dec 2000; Vol 36; Iss 12; pg 83; 3 pgs.

NAKAJIMA, Seiichi & GOTO Fumio: *TPM falha / Quebra-zero*. IMC Internacional Sistema Educativos, 1985.

NAKAJIMA, Seiichi: *Introdução ao TPM – Total Productive Maintenance*. São Paulo, IMC Internacional Sistemas Educativos, 1989.

NORIEGA, Héctor C. & MELO, P.F.: *Um modelo de manutenção baseado em processos pontuais não-estacionários para sistemas com vários componentes*. Universidade Federal do Rio de Janeiro- COPPE7 UFRJ.

OHNO, T.: *Sistema Toyota de Produção: Além da produção em alta escala*, Bookman, Porto Alegre, 1997.

OSADA, Takashi: *Housekeeping 5S's*. IMAN, 1992

ROCHA, Duílio: *Fundamentos Técnicos da Produção*, São Paulo, Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1995, 272 p.

RUSSOMANO, Victor H.: *Planejamento e Controle da Produção*, Pioneira, São Paulo, 1995, 318p.

SACOMANO, José B.: *Uma análise da estrutura funcional do planejamento e controle da produção e suas técnicas auxiliares*. Universidade de São Paulo, EESC/USP. São Carlos, 1983, 148p- (dissertação de mestrado).

SEKINE, K.; ARAI, K. *TPM for the lean factory; inovative methods and woksheets for equipment management*. Tradução Karen Sandness. Portland, OR: Productivity Press, 1998. 338 p. Título original: Kakushin TPM Manuaru.

SENJU, Shizuo (Editor). *TQC and TPM*. Minato-Ku Tokyo: Asian Productivity Organization, 1992. 158 p. Título original: TQC to TPM.

SHINGO, Shigeo: *O sistema Toyota de produção: Do ponto de vista da engenharia de produção*, Bookman, Porto Alegre, 1996, 291p.

SHINGO, Shigeo: *Sistema de produção com estoque zero: O sistema Shingo para melhorias contínuas*, Bookman, Porto Alegre, 1996, 380p.

SILVER , E. A. & PETERSON, R.: *Decision Systems for inventory management and production planning*. 2ª ed. New York, John Wiley, 1984, 722p.

SLACK, Nigel & CHAMBERS, STUART, (et al.): *Administração da Produção*, ed. Atlas, São Paulo, 1997, 726p.

TAKAHASHI, Yoshikazu & OSADA, Takashi: *TPM/MTP: Manutenção produtiva Total*. São Paulo, Instituto IMAN, 1993. 322p.

TOKUTARO, Suzuki. *New Trends of TPM*. JIPM & IMC, 1996.

TAVARES, Lourival: *Excelência na Manutenção – Estratégias para Otimização e Gerenciamento*. Casa da Qualidade. Salvador, BA. 1996. 152p.

THE JAPAN INSTITUTE OF PLANT MAINTENANCE. *Focused equipment improvement*; for TPM teams. Tradução Karen Sandness. Portland, OR: Productivity. Press, 1997. 125 p. Título original: Kobetsu Kaizen no susumekata.

THE PRODUCTIVITY DEVELOPMENT TEAM. *OEE for operators*; overall equipment effectiveness. Portland, OR: Productivity Press, 1999. 63 p. (the Shopfloor series)

VOLLARTT Jr, João, R. & PEREIRA, Vera L.D. do Valle: *Técnicas de diagnóstico auxiliando a detectar falhas e defeitos e contribuindo na melhoria do produto e do reparo*. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Depto de Engenharia da Produção e Sistemas.

WIREMANN, Terry. *Total Productive Maintenance; an american approach*. New York, NY: Industrial Press, 1991. 192 p.

WOMACK, J. P. & JONES D. T. *A mentalidade Enxuta nas Empresas – Elimine o Desperdício e Crie Riquezas*. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1998.

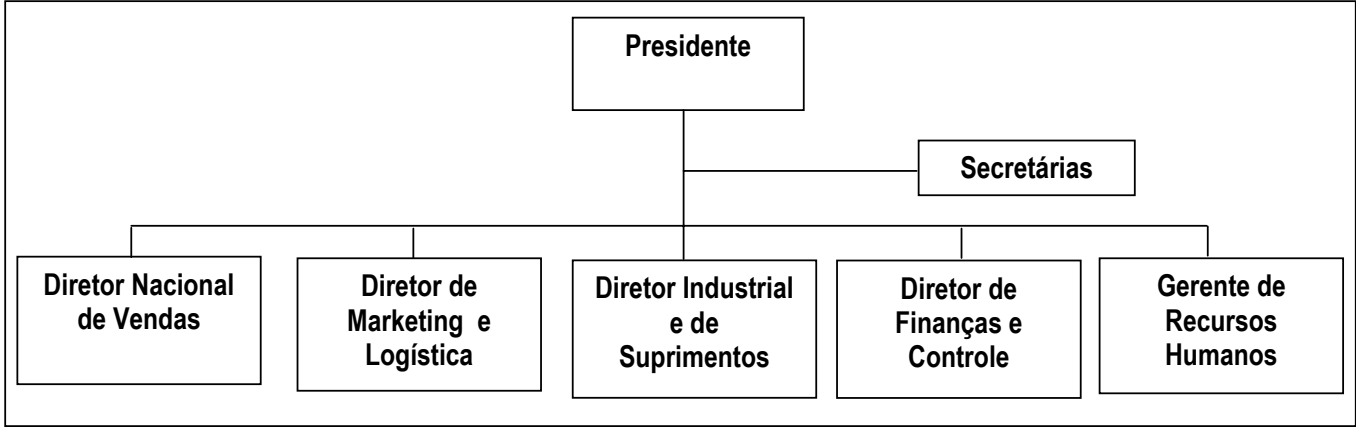
XENOS, Harilaus G.D.: *Gerenciando a Manutenção Produtiva*. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998. 302p.

YAMASHINA, H. *JOT: Just-On-Time, no Tempo Certo, Quantidade Certa e Qualidade Certa, com Sincronismo Total*. IMC Internacional, São Paulo, 1995.

## **ANEXOS**

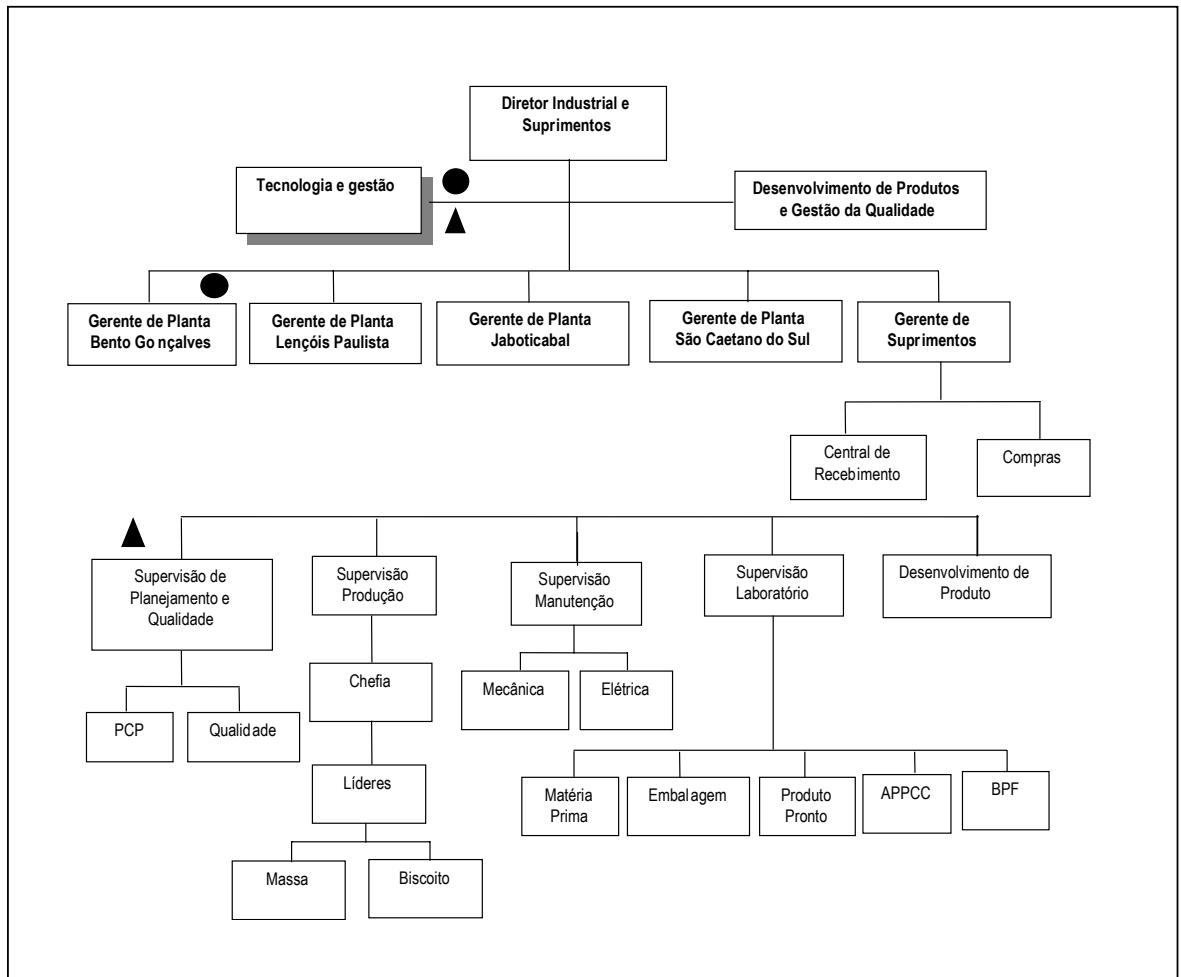
## **ANEXO 1**

### **ORGANOGRAMA CORPORATIVO DA ADRIA**

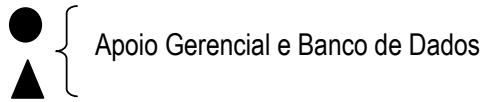


## **ANEXO 2**

**ORGANOGRAMA DA PLANTA DE BENTO GONÇALVES DA ADRIA  
ALIMENTOS DO BRASIL LTDA**



**Legenda:**





## **ANEXO 3**

### **RELATÓRIO DO PROCESSO DO SETOR DE MASSEIROS**



## **ANEXO 4**

### **RELATÓRIO DA PRODUÇÃO DOS FORNOS**



## **ANEXO 5**

### **RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO**



## **ANEXO 6**

**TELA DE DIGITAÇÃO SOBRE OS PESOS E DESPERDÍCIOS**

Sistemas N&L processando a empresa ADRIA ALIMENTOS DO BRASIL LTDA.

Arquivo Editar Consulta Bloco Registro Campo Utilitários Ajuda

Manutenção das eficiências da ordem de produção

Unidade: 0000021 Adria Alimentos do Brasil Ltda.- Filial 21-BGISA 01.00021

Ordem: 20410 0 500 ADRIA RECH.MOUSSE COCO/CHOC 40 X 160 GR .

Quantidade programada: 1.898,0000 Quantidade produzida: 2.080,0000

Tipo: 1030 % Remoído

Lançamento:

Peso: Qtde itens: Média:

Peso lançamento: Itens pesados: Ordem:

OK Cancelar

Data e hora do lançamento referente a eficiência da ordem de produção - lista de valores disponível.  
Record: 1/1 List of Values <OSC> <DBG>

Iniciar Reports Background Engine Sistemas N&L proces... PT 08:09



## **ANEXO 7**

### **RELATÓRIO DA PRODUÇÃO DIÁRIA ACUMULADA**



## **ANEXO 8**

**DADOS COLETADOS E DEMONSTRAÇÃO GRÁFICA DO MÊS DE  
ABRIL DE 2001 À FEVEREIRO DE 2002**

**Índices de Eficiência Geral da Adria Abril/01**

DATA	KG		TOTAIS	TEMPO PRODUÇÃO				TPD	TPPERd	TTP	kg/min r	Desemp	Dispon	Qualid	IEG
	PRODUZ.	PERDIDOS		KG/MIN	DISP	TRAB	TTD								
4	20701	1955	22656	28,81	20	17,58	1200	719	68	786	21,48	0,7455	0,8790	0,9137	0,5988
5	23532	1770	25302	28,81	24	19,5	1440	817	61	878	21,63	0,7506	0,8125	0,9300	0,5672
6	26176	1630	27806	28,81	24	20,84	1440	909	57	965	22,24	0,7719	0,8683	0,9414	0,6310
7	11603	807	12410	28,81	8,75	8,75	525	403	28	431	23,64	0,8205	1,0000	0,9350	0,7671
9	22630	2552	25182	22,54	19,5	19,33	1170	1004	113	1117	21,71	0,9633	0,9913	0,8987	0,8581
10	17824	2189	20013	22,54	24	15,43	1440	791	97	888	21,62	0,9590	0,6429	0,8906	0,5491
11	25501	3938	29439	22,54	24	22,84	1440	1131	175	1306	21,48	0,9531	0,9517	0,8662	0,7857
12	12317	1519	13836	22,54	11	10,83	660	546	67	614	21,29	0,9447	0,9845	0,8902	0,8280
16	6926	543	7469	28,81	9,33	6,33	560	240	19	259	19,67	0,6826	0,6785	0,9273	0,4294
17	16161	848	17009	28,81	13,67	12,42	820	561	29	590	22,82	0,7923	0,9086	0,9501	0,6839
18	9383	592	9975	28,81	10,33	7,49	620	326	21	346	22,20	0,7704	0,7251	0,9407	0,5255
19	11544	579	12123	28,81	9,59	9,59	575	401	20	421	21,07	0,7313	1,0000	0,9522	0,6964
20	13083	700	13783	28,81	10,17	10,17	610	454	24	478	22,59	0,7840	1,0000	0,9492	0,7442
23	11574	437	12011	28,81	9	8,83	540	402	15	417	22,67	0,7869	0,9811	0,9636	0,7440
24	15837	1370	17207	28,81	13	13	780	550	48	597	22,06	0,7657	1,0000	0,9204	0,7047
25	27382	2163	29545	22,54	24	22,72	1440	1215	96	1311	21,67	0,9615	0,9467	0,9268	0,8436
26	29283	1764	31047	22,54	24	24	1440	1299	78	1377	21,56	0,9565	1,0000	0,9432	0,9022
27	26954	1722	28676	22,54	24	21,3	1440	1196	76	1272	22,44	0,9955	0,8875	0,9399	0,8304
28	2525	219	2744	22,54	2,33	2,33	140	112	10	122	19,63	0,8708	1,0000	0,9202	0,8013
30	9052	456	9508	28,81	6,75	6,75	405	314	16	330	23,48	0,8149	1,0000	0,9520	0,7758
	339988	27753	367741	25,35	311,42	280,03	18685	13389	1118	14507	21,89	0,8634	0,8992	0,9229	0,7165

Índices de Eficiência Geral da Adria Maio/01

DATA	KG	KG	KG	TEMPO PRODUÇÃO			TTD	TPD	TPPERd	TTP	kg/min r	Desemp	Dispon	Qualid	IEG
	PRODUZ.	PERDIDOS	TOTAIS	KG/MIN	DISP	TRAB									
2	9310	1024	10334	28,81	9,75	8	585	323	36	359	21,53	0,7473	0,8205	0,9009	0,5524
3	12242	948	13190	28,81	9,33	9,33	560	425	33	458	23,56	0,8178	1,0000	0,9281	0,7591
4	12454	305	12759	28,81	9,58	9,45	575	432	11	443	22,50	0,7811	0,9864	0,9761	0,7521
6	14544	514	15058	28,81	11,58	11,25	695	505	18	523	22,31	0,7743	0,9715	0,9659	0,7266
7	27928	1252	29180	28,81	24	22,42	1440	969	43	1013	21,69	0,7529	0,9342	0,9571	0,6732
8	20118	1311	21429	28,81	18,08	17,33	1085	698	46	744	20,61	0,7153	0,9585	0,9388	0,6437
9	25606	3090	28696	22,54	23,08	22,05	1385	1136	137	1273	21,69	0,9623	0,9554	0,8923	0,8204
10	26285	2311	28596	22,54	24	23,25	1440	1166	103	1269	20,50	0,9094	0,9688	0,9192	0,8098
11	22645	1967	24612	22,54	24	19	1440	1005	87	1092	21,59	0,9578	0,7917	0,9201	0,6977
12	8522	1661	10183	22,54	10	8,25	600	378	74	452	20,57	0,9127	0,8250	0,8369	0,6301
14	20077	2099	22176	22,54	20	17,42	1200	891	93	984	21,22	0,9413	0,8710	0,9053	0,7423
15	25344	1434	26778	28,81	24	21,47	1440	880	50	929	20,79	0,7215	0,8946	0,9464	0,6109
16	30595	1043	31638	28,81	24	24	1440	1062	36	1098	21,97	0,7626	1,0000	0,9670	0,7375
17	26477	1920	28397	28,81	24	21,17	1440	919	67	986	22,36	0,7760	0,8821	0,9324	0,6382
18	26598	1272	27870	28,81	24	21,75	1440	923	44	967	21,36	0,7413	0,9063	0,9544	0,6411
19	19492	1162	20654	28,81	17,67	15,58	1060	677	40	717	22,09	0,7669	0,8817	0,9437	0,6382
21	23296	2110	25406	22,54	20	20	1200	1034	94	1127	21,17	0,9393	1,0000	0,9169	0,8613
22	25637	1980	27617	28,81	24	20,85	1440	890	69	959	22,08	0,7663	0,8688	0,9283	0,6180
23	27942	1260	29202	28,81	24	22	1440	970	44	1014	22,12	0,7679	0,9167	0,9569	0,6735
24	25019	1343	26362	28,81	24	22	1440	868	47	915	19,97	0,6932	0,9167	0,9491	0,6031
25	26603	1827	28430	28,81	24	18,88	1440	923	63	987	25,10	0,8711	0,7867	0,9357	0,6412
26	9650	904	10554	22,54	8,42	8,42	505	428	40	468	20,89	0,9268	1,0000	0,9143	0,8474
28	22881	577	23458	28,81	20,17	19,5	1210	794	20	814	20,05	0,6959	0,9668	0,9754	0,6563
29	28009	1109	29118	28,81	23,5	22,09	1410	972	38	1011	21,97	0,7626	0,9400	0,9619	0,6895
30	28579	1133	29712	28,81	23,5	22,75	1410	992	39	1031	21,77	0,7555	0,9681	0,9619	0,7035
31	26544	1391	27935	28,81	24	21,33	1440	921	48	970	21,83	0,7576	0,8888	0,9502	0,6398
	572397	36947	609344	26,96	512,66	469,54	<b>30760</b>	<b>21182</b>	<b>1419</b>	<b>22601</b>	21,63	<b>0,8022</b>	<b>0,9159</b>	<b>0,9372</b>	<b>0,6886</b>

**Índices de Eficiência Geral da Adria Junho/01**

DATA	KG		KG TOTAIS	TEMPO PRODUÇÃO			TTD	TPD	TPPERd	TTP	kg/min r	Desemp	Dispon	Qualid	IEG
	PRODUZ.	PERDIDOS		KG/MIN	DISP	TRAB									
1	21158	1430	22588	28,81	24	17	1440	734	50	784	22,15	0,7687	0,7083	0,9367	0,5100
2	20471	2432	22903	22,54	24	23	1440	908	108	1016	16,60	0,7363	0,9583	0,8938	0,6307
3	24464	2050	26514	28,81	24	22,25	1440	849	71	920	19,86	0,6894	0,9271	0,9227	0,5897
4	29663	3596	33259	28,81	24	19,92	1440	1030	125	1154	27,83	0,9659	0,8300	0,8919	0,7150
5	36751	2086	38837	28,81	23,5	23,17	1410	1276	72	1348	27,94	0,9697	0,9860	0,9463	0,9047
6	30421	902	31323	28,81	24	20,67	1440	1056	31	1087	25,26	0,8767	0,8613	0,9712	0,7333
7	31952	782	32734	28,81	24	24	1440	1109	27	1136	22,73	0,7890	1,0000	0,9761	0,7702
8	30954	1139	32093	28,81	24	24	1440	1074	40	1114	22,29	0,7736	1,0000	0,9645	0,7461
9	10782	782	11564	28,81	7,33	6,83	440	374	27	401	28,22	0,9795	0,9318	0,9324	0,8509
11	18247	1671	19918	22,54	20,25	16,58	1215	810	74	884	20,02	0,8883	0,8188	0,9161	0,6663
12	27029	2756	29785	22,54	23,5	22,58	1410	1199	122	1321	21,98	0,9754	0,9609	0,9075	0,8505
13	27446	2168	29614	22,54	24	22,75	1440	1218	96	1314	21,70	0,9625	0,9479	0,9268	0,8456
14	10242	1177	11419	22,54	9	8,83	540	454	52	507	21,55	0,9562	0,9811	0,8969	0,8415
18	15312	1959	17271	22,54	20,08	15,4	1205	679	87	766	18,69	0,8293	0,7669	0,8866	0,5638
19	22011	2484	24495	22,54	23,67	23,17	1420	977	110	1087	17,62	0,7817	0,9789	0,8986	0,6876
20	31789	2337	34126	28,81	23,5	20,22	1410	1103	81	1185	28,13	0,9764	0,8604	0,9315	0,7826
21	31359	1324	32683	28,81	23,5	22,54	1410	1088	46	1134	24,17	0,8388	0,9591	0,9595	0,7720
22	24768	2872	27640	28,81	24	21	1440	860	100	959	21,94	0,7614	0,8750	0,8961	0,5970
23	11033	1258	12291	28,81	9,25	8,42	555	383	44	427	24,33	0,8445	0,9103	0,8976	0,6900
25	20010	1284	21294	28,81	20	18	1200	695	45	739	19,72	0,6844	0,9000	0,9397	0,5788
26	31554	1245	32799	28,81	24	23,92	1440	1095	43	1138	22,85	0,7932	0,9967	0,9620	0,7606
27	29002	800	29802	28,81	24	23,66	1440	1007	28	1034	20,99	0,7287	0,9858	0,9732	0,6991
28	31363	1044	32407	28,81	23,5	20,33	1410	1089	36	1125	26,57	0,9222	0,8651	0,9678	0,7721
29	24992	1302	26294	28,81	20	18,34	1200	867	45	913	23,89	0,8294	0,9170	0,9505	0,7229
30	6001	317	6318	28,81	6,25	6,08	375	208	11	219	17,32	0,6011	0,9728	0,9498	0,5555
	598774	41197	639971	26,99	517,33	472,66	<b>31040</b>	<b>22143</b>	<b>1571</b>	<b>23714</b>	22,57	<b>0,8362</b>	<b>0,9137</b>	<b>0,9337</b>	<b>0,7134</b>

**Índices de Eficiência Geral da Adria Julho/01**

DATA	KG			TEMPO PRODUÇÃO			TTD	TPD	TPPERd	TTP	kg/min r	Desemp	Dispon	Qualid	IEG
	PRODUZ.	PERDIDOS	TOTAIS	KG/MIN	DISP	TRAB									
2	20568	700	21268	28,81	15,17	14,67	910	714	24	738	24,16	0,8387	0,9670	0,9671	0,7844
3	21549	503	22052	28,81	15,67	15,33	940	748	17	765	23,97	0,8322	0,9783	0,9772	0,7955
4	18025	843	18868	28,81	15,58	12,9	935	626	29	655	24,38	0,8461	0,8280	0,9553	0,6693
5	26730	1049	27779	28,81	19,92	19,75	1195	928	36	964	23,44	0,8137	0,9915	0,9622	0,7763
6	31731	978	32709	28,81	24	23,17	1440	1101	34	1135	23,53	0,8167	0,9654	0,9701	0,7649
7	11979	714	12693	28,81	8,83	8,83	530	416	25	441	23,96	0,8316	1,0000	0,9437	0,7848
9	25858	734	26592	28,81	19,75	18,3	1185	898	25	923	24,22	0,8406	0,9266	0,9724	0,7574
10	29807	1557	31364	28,81	24	23,5	1440	1035	54	1089	22,24	0,7721	0,9792	0,9504	0,7185
11	25759	1522	27281	28,81	24	19,58	1440	894	53	947	23,22	0,8060	0,8158	0,9442	0,6209
12	27049	3078	30127	22,54	24	23,83	1440	1200	137	1337	21,07	0,9348	0,9929	0,8978	0,8334
13	20684	3499	24183	22,54	24	20,66	1440	918	155	1073	19,51	0,8655	0,8608	0,8553	0,6373
14	9681	1655	11336	22,54	8,67	8,67	520	430	73	503	21,79	0,9668	1,0000	0,8540	0,8256
16	22319	1448	23767	28,81	19,5	18,5	1170	775	50	825	21,41	0,7432	0,9487	0,9391	0,6621
17	32242	1039	33281	28,81	24	23,75	1440	1119	36	1155	23,36	0,8107	0,9896	0,9688	0,7772
18	30936	827	31763	28,81	23,5	23,5	1410	1074	29	1102	22,53	0,7819	1,0000	0,9740	0,7616
19	35627	956	36583	28,81	23,5	21,5	1410	1237	33	1270	28,36	0,9843	0,9149	0,9739	0,8770
20	30014	1941	31955	28,81	24	24	1440	1042	67	1109	22,19	0,7703	1,0000	0,9393	0,7235
21	29400	1587	30987	28,81	23,5	22,05	1410	1020	55	1076	23,42	0,8130	0,9383	0,9488	0,7237
22	31554	1561	33115	28,81	24	23,33	1440	1095	54	1149	23,66	0,8211	0,9721	0,9529	0,7606
23	20695	2558	23253	22,54	24	18,41	1440	918	113	1032	21,05	0,9339	0,7671	0,8900	0,6376
24	19907	1814	21721	22,54	24	20,41	1440	883	80	964	17,74	0,7869	0,8504	0,9165	0,6133
25	28742	2310	31052	22,54	24	23,83	1440	1275	102	1378	21,72	0,9635	0,9929	0,9256	0,8855
26	25852	3313	29165	22,54	24	23,59	1440	1147	147	1294	20,61	0,9142	0,9829	0,8864	0,7965
27	32097	2767	34864	28,81	24	21,25	1440	1114	96	1210	27,34	0,9491	0,8854	0,9206	0,7737
28	27317	1754	29071	28,81	24	21,58	1440	948	61	1009	22,45	0,7793	0,8992	0,9397	0,6585
29	26305	1458	27763	22,54	24	23,48	1440	1167	65	1232	19,71	0,8743	0,9783	0,9475	0,8104
30	26240	1416	27656	22,54	24	21	1440	1164	63	1227	21,95	0,9738	0,8750	0,9488	0,8084
31	24177	1522	25699	22,54	24	19,25	1440	1073	68	1140	22,25	0,9871	0,8021	0,9408	0,7449
	712844	45103	757947	26,37	601,59	558,62	<b>36095</b>	<b>26957</b>	<b>1784</b>	<b>28741</b>	22,61	<b>0,8575</b>	<b>0,9286</b>	<b>0,9379</b>	<b>0,7468</b>

Índices de Eficiência Geral da Adria Agosto/01

DATA	KG		KG TOTAIS	TEMPO PRODUÇÃO			TTD	TPD	TPPERd	TTP	kg/min r	Desemp	Dispon	Qualid	IEG
	PRODUZ.	PERDIDOS		KG/MIN	DISP	TRAB									
1	25603	2470	28073	22,54	24	22,67	1440	1136	110	1245	20,64	0,9157	0,9446	0,9120	0,7888
2	22511	2483	24994	22,54	24	20,5	1440	999	110	1109	20,32	0,9015	0,8542	0,9007	0,6936
3	26277	2088	28365	22,54	23,5	22,42	1410	1166	93	1258	21,09	0,9355	0,9540	0,9264	0,8268
4	6992	1262	8254	22,54	9	6,83	540	310	56	366	20,14	0,8936	0,7589	0,8471	0,5745
6	23063	1389	24452	28,81	20	17,08	1200	801	48	849	23,86	0,8282	0,8540	0,9432	0,6671
7	30706	1043	31749	28,81	23,5	21,58	1410	1066	36	1102	24,52	0,8511	0,9183	0,9671	0,7559
8	33672	1072	34744	28,81	24	23,17	1440	1169	37	1206	24,99	0,8675	0,9654	0,9691	0,8116
9	33103	1232	34335	28,81	23,5	22,16	1410	1149	43	1192	25,82	0,8963	0,9430	0,9641	0,8149
10	28743	766	29509	28,81	23,5	20,26	1410	998	27	1024	24,28	0,8426	0,8621	0,9740	0,7076
11	34123	1162	35285	28,81	24	23,75	1440	1184	40	1225	24,76	0,8595	0,9896	0,9671	0,8225
12	19756	1106	20862	28,81	13,59	13,17	815	686	38	724	26,40	0,9164	0,9691	0,9470	0,8410
13	33554	848	34402	28,81	23,5	22,92	1410	1165	29	1194	25,02	0,8683	0,9753	0,9754	0,8260
14	35256	740	35996	28,81	24	24	1440	1224	26	1249	25,00	0,8677	1,0000	0,9794	0,8498
15	32598	917	33515	28,81	24	23,05	1440	1131	32	1163	24,23	0,8412	0,9604	0,9726	0,7858
16	28387	1518	29905	28,81	24	20,55	1440	985	53	1038	24,25	0,8419	0,8563	0,9492	0,6842
17	33178	920	34098	28,81	24	23,5	1440	1152	32	1184	24,18	0,8394	0,9792	0,9730	0,7997
18	31271	1841	33112	28,81	24	21,75	1440	1085	64	1149	25,37	0,8807	0,9063	0,9444	0,7538
19	33093	838	33931	28,81	23,5	23,33	1410	1149	29	1178	24,24	0,8414	0,9928	0,9753	0,8147
20	31694	1151	32845	28,81	24	22,92	1440	1100	40	1140	23,88	0,8290	0,9550	0,9650	0,7640
21	33093	1234	34327	28,81	23,5	22,59	1410	1149	43	1191	25,33	0,8791	0,9613	0,9641	0,8147
22	32785	985	33770	28,81	24	23,33	1440	1138	34	1172	24,12	0,8374	0,9721	0,9708	0,7903
23	34157	796	34953	28,81	23,5	23,5	1410	1186	28	1213	24,79	0,8604	1,0000	0,9772	0,8408
24	29599	998	30597	28,81	24	21,11	1440	1027	35	1062	24,16	0,8385	0,8796	0,9674	0,7135
25	30271	1593	31864	28,81	24	23	1440	1051	55	1106	23,09	0,8015	0,9583	0,9500	0,7297
26	33236	1260	34496	28,81	24	23,83	1440	1154	44	1197	24,13	0,8374	0,9929	0,9635	0,8011
27	22083	2224	24307	22,54	23,5	19,12	1410	980	99	1078	21,19	0,9400	0,8136	0,9085	0,6948
28	25815	3466	29281	22,54	24	22,41	1440	1145	154	1299	21,78	0,9661	0,9338	0,8816	0,7953
29	21683	3106	24789	22,54	24	19,3	1440	962	138	1100	21,41	0,9497	0,8042	0,8747	0,6680
30	21217	3836	25053	22,54	23,5	20,5	1410	941	170	1111	20,37	0,9037	0,8723	0,8469	0,6676
31	24058	3344	27402	22,54	24	21,17	1440	1067	148	1216	21,57	0,9571	0,8821	0,8780	0,7412
	851577	47688	899265	26,97	685,59	635,47	<b>41135</b>	<b>31453</b>	<b>1890</b>	<b>33343</b>	23,59	<b>0,8745</b>	<b>0,9269</b>	<b>0,9433</b>	<b>0,7646</b>



**Índices de Eficiência Geral da Adria Setembro/01**

DATA	KG			TEMPO PRODUÇÃO			TTD	TPD	TPPERd	TTP	kg/min r	Desemp	Dispon	Qualid	IEG
	PRODUZ.	PERDIDOS	TOTAIS	KG/MIN	DISP	TRAB									
1	9971	1057	11028	22,54	8,83	8,41	530	442	47	489	21,85	0,9696	0,9524	0,9042	0,8350
2	17544	755	18299	28,81	11,67	11,25	700	609	26	635	27,11	0,9410	0,9640	0,9587	0,8697
3	33813	1441	35254	28,81	23,5	22,75	1410	1174	50	1224	25,83	0,8965	0,9681	0,9591	0,8324
4	31081	1404	32485	28,81	24	21,5	1440	1079	49	1128	25,18	0,8741	0,8958	0,9568	0,7492
5	29694	1469	31163	28,81	24	19,76	1440	1031	51	1082	26,28	0,9123	0,8233	0,9529	0,7158
6	31352	1548	32900	28,81	24	21,92	1440	1088	54	1142	25,02	0,8683	0,9133	0,9529	0,7557
7	21976	1214	23190	28,81	14,33	14,33	860	763	42	805	26,97	0,9362	1,0000	0,9476	0,8872
8	32064	1482	33546	28,81	23,75	21,2	1425	1113	51	1164	26,37	0,9154	0,8926	0,9558	0,7810
9	35402	1519	36921	28,81	24	23,83	1440	1229	53	1282	25,82	0,8963	0,9929	0,9589	0,8533
10	34575	1714	36289	28,81	24	23,45	1440	1200	59	1260	25,79	0,8952	0,9771	0,9528	0,8334
11	29528	1953	31481	28,81	24	20,17	1440	1025	68	1093	26,01	0,9029	0,8404	0,9380	0,7118
12	32288	1754	34042	28,81	24	21,07	1440	1121	61	1182	26,93	0,9347	0,8779	0,9485	0,7783
13	36566	1305	37871	28,81	24	23,83	1440	1269	45	1315	26,49	0,9194	0,9929	0,9655	0,8814
14	33876	1356	35232	28,81	24	21,25	1440	1176	47	1223	27,63	0,9591	0,8854	0,9615	0,8166
15	35387	1351	36738	28,81	24	22,62	1440	1228	47	1275	27,07	0,9396	0,9425	0,9632	0,8530
16	30624	2086	32710	28,81	24	20,13	1440	1063	72	1135	27,08	0,9400	0,8388	0,9362	0,7382
17	32501	1992	34493	28,81	24	21,37	1440	1128	69	1197	26,90	0,9338	0,8904	0,9422	0,7834
18	35082	1291	36373	28,81	24	21,79	1440	1218	45	1263	27,82	0,9657	0,9079	0,9645	0,8456
19	35528	931	36459	28,81	23,67	23,01	1420	1233	32	1265	26,41	0,9166	0,9721	0,9745	0,8683
20	34669	1730	36399	28,81	23,83	22,91	1430	1203	60	1263	26,48	0,9191	0,9614	0,9525	0,8416
21	28505	2311	30816	28,81	24	19,34	1440	989	80	1070	26,56	0,9218	0,8058	0,9250	0,6871
22	25336	3481	28817	22,54	24	23,72	1440	1124	154	1278	20,25	0,8983	0,9883	0,8792	0,7806
23	28032	2018	30050	22,54	24	23,92	1440	1244	90	1333	20,94	0,9289	0,9967	0,9328	0,8636
24	20636	1658	22294	22,54	23,5	17,08	1410	916	74	989	21,75	0,9652	0,7268	0,9256	0,6493
25	25885	2509	28394	22,54	24	21,5	1440	1148	111	1260	22,01	0,9765	0,8958	0,9116	0,7975
26	24866	2135	27001	22,54	24	20,99	1440	1103	95	1198	21,44	0,9512	0,8746	0,9209	0,7661
27	26523	1410	27933	22,54	23,5	21,83	1410	1177	63	1239	21,33	0,9461	0,9289	0,9495	0,8345
28	28381	1851	30232	22,54	24	23,43	1440	1259	82	1341	21,51	0,9541	0,9763	0,9388	0,8744
29	9885	510	10395	22,54	9,08	8,08	545	439	23	461	21,44	0,9513	0,8899	0,9509	0,8050
30	4848	200	5048	22,54	4	4	240	215	9	224	21,03	0,9332	1,0000	0,9604	0,8962
	836418	47435	883853	26,93	645,66	590,44	38740	31005	1809	32814	24,95	0,9263	0,9145	0,9449	0,8004

Índices de Eficiência Geral da Adria Outubro/01

DATA	KG		KG TOTALS	TEMPO PRODUÇÃO			TTD	TPD	TPPERd	TTP	kg/min r	Desemp	Dispon	Qualid	IEG
	PRODUZ.	PERDIDOS		KG/MIN	DISP	TRAB									
1	32656	2370	35026	28,81	24	21,96	1440	1133	82	1216	26,58	0,9227	0,9150	0,9323	0,7871
2	31649	1483	33132	28,81	23,75	22,08	1425	1099	51	1150	25,01	0,8681	0,9297	0,9552	0,7709
3	30997	1850	32847	28,81	23,75	22,63	1425	1076	64	1140	24,19	0,8397	0,9528	0,9437	0,7550
4	35313	1525	36838	28,81	24	22,15	1440	1226	53	1279	27,72	0,9621	0,9229	0,9586	0,8512
5	37710	1029	38739	28,81	24	22,8	1440	1309	36	1345	28,32	0,9829	0,9500	0,9734	0,9090
6	33329	1506	34835	28,81	24	20,67	1440	1157	52	1209	28,09	0,9749	0,8613	0,9568	0,8034
7	35784	1294	37078	28,81	24	23,92	1440	1242	45	1287	25,83	0,8967	0,9967	0,9651	0,8625
8	23473	1953	25426	22,54	23,5	19,28	1410	1041	87	1128	21,98	0,9751	0,8204	0,9232	0,7386
9	27545	2456	30001	22,54	24	22,41	1440	1222	109	1331	22,31	0,9899	0,9338	0,9181	0,8486
10	24619	3372	27991	22,54	24	21,25	1440	1092	150	1242	21,95	0,9740	0,8854	0,8795	0,7585
11	32340	3483	35823	28,81	24	21,27	1440	1123	121	1243	28,07	0,9743	0,8863	0,9028	0,7795
12	34125	1049	35174	28,81	23,5	21,71	1410	1184	36	1221	27,00	0,9373	0,9238	0,9702	0,8401
13	34875	1556	36431	28,81	23,5	21,5	1410	1211	54	1265	28,24	0,9803	0,9149	0,9573	0,8585
14	36784	1185	37969	28,81	24	23,25	1440	1277	41	1318	27,22	0,9447	0,9688	0,9688	0,8867
15	35402	1456	36858	28,81	24	21,67	1440	1229	51	1279	28,35	0,9840	0,9029	0,9605	0,8533
16	30860	1365	32225	28,81	24	20	1440	1071	47	1119	26,85	0,9321	0,8333	0,9576	0,7439
17	32042	1462	33504	28,81	24	21,18	1440	1112	51	1163	26,36	0,9151	0,8825	0,9564	0,7723
18	30240	1172	31412	28,81	24	21,49	1440	1050	41	1090	24,36	0,8456	0,8954	0,9627	0,7289
19	36874	1082	37956	28,81	24	22,69	1440	1280	38	1317	27,88	0,9677	0,9454	0,9715	0,8888
20	35686	1845	37531	28,81	24	22,2	1440	1239	64	1303	28,18	0,9780	0,9250	0,9508	0,8602
21	14544	1250	15794	28,81	10,67	10,67	640	505	43	548	24,67	0,8563	1,0000	0,9209	0,7885
22	35538	1535	37073	28,81	24	24	1440	1234	53	1287	25,75	0,8936	1,0000	0,9586	0,8566
23	35337	1832	37169	28,81	24	21,82	1440	1227	64	1290	28,39	0,9854	0,9092	0,9507	0,8518
24	35402	1435	36837	28,81	24	22,9	1440	1229	50	1279	26,81	0,9306	0,9542	0,9610	0,8533
25	36940	1809	38749	28,81	24	23,5	1440	1282	63	1345	27,48	0,9539	0,9792	0,9533	0,8904
26	36162	1788	37950	28,81	24	22,67	1440	1255	62	1317	27,90	0,9684	0,9446	0,9529	0,8717
27	38019	1430	39449	28,81	24	23,34	1440	1320	50	1369	28,17	0,9778	0,9725	0,9638	0,9164
28	36784	1675	38459	28,81	24	23,92	1440	1277	58	1335	26,80	0,9301	0,9967	0,9564	0,8867
29	20470	2714	23184	22,54	24	18,14	1440	908	120	1029	21,30	0,9450	0,7558	0,8829	0,6307
30	25643	2805	28448	22,54	24	21,69	1440	1138	124	1262	21,86	0,9698	0,9038	0,9014	0,7900
31	22793	3579	26372	22,54	24	22	1440	1011	159	1170	19,98	0,8864	0,9167	0,8643	0,7022
	989935	56345	1046280	27,62	728,67	670,76	43720	35756	2119	37875	26,00	0,9411	0,9205	0,9441	0,8178

Índices de Eficiência Geral da Adria Novembro/01

DATA	KG		KG TOTAIS	TEMPO PRODUÇÃO				TPD	TPPERd	TTP	kg/mi r	Desemp	Dispon	Qualid	IEG
	PRODUZ.	PERDIDOS		KG/MIN	DISP	TRAB	TTD								
1	28245	2419	30664	22,54	24	23,9	1440	1253	107	1360	21,38	0,9487	0,9958	0,9211	0,8702
2	481	180	661	22,54	0,5	0,5	30	21	8	29	22,03	0,9775	1,0000	0,7277	0,7113
4	27558	1280	28838	28,81	18,87	18,32	1132	957	44	1001	26,24	0,9106	0,9709	0,9556	0,8449
5	35093	1465	36558	28,81	24	23,7	1440	1218	51	1269	25,71	0,8924	0,9875	0,9599	0,8459
6	34632	1648	36280	28,81	24	23,75	1440	1202	57	1259	25,46	0,8837	0,9896	0,9546	0,8348
7	29128	1952	31080	28,81	24	20,29	1440	1011	68	1079	25,53	0,8861	0,8454	0,9372	0,7021
8	31472	2235	33707	28,81	24	22,53	1440	1092	78	1170	24,93	0,8655	0,9388	0,9337	0,7586
9	28127	1643	29770	28,81	24	19,75	1440	976	57	1033	25,12	0,8720	0,8229	0,9448	0,6780
10	25433	2640	28073	28,81	24	16,67	1440	883	92	974	28,07	0,9742	0,6946	0,9060	0,6130
11	27469	1707	29176	28,81	24	19,75	1440	953	59	1013	24,62	0,8546	0,8229	0,9415	0,6621
12	24730	2851	27581	22,54	24	21,44	1440	1097	126	1224	21,44	0,9512	0,8933	0,8966	0,7619
13	25720	2853	28573	22,54	24	23,67	1440	1141	127	1268	20,12	0,8926	0,9863	0,9002	0,7924
14	32956	2564	35520	28,81	24	21,75	1440	1144	89	1233	27,22	0,9448	0,9063	0,9278	0,7944
15	25912	1731	27643	22,54	24	22,75	1440	1150	77	1226	20,25	0,8985	0,9479	0,9374	0,7983
16	25652	3163	28815	22,54	24	22,22	1440	1138	140	1278	21,61	0,9589	0,9258	0,8902	0,7903
17	26184	2146	28330	22,54	24	23,31	1440	1162	95	1257	20,26	0,8987	0,9713	0,9242	0,8067
18	20957	2247	23204	22,54	24	17,84	1440	930	100	1029	21,68	0,9618	0,7433	0,9032	0,6457
19	32787	2899	35686	28,81	24	21,25	1440	1138	101	1239	27,99	0,9715	0,8854	0,9188	0,7903
20	35401	1571	36972	28,81	24	23	1440	1229	55	1283	26,79	0,9299	0,9583	0,9575	0,8533
21	32018	1461	33479	28,81	24	22,25	1440	1111	51	1162	25,08	0,8705	0,9271	0,9564	0,7718
22	28972	2768	31740	28,81	24	21,21	1440	1006	96	1102	24,94	0,8657	0,8838	0,9128	0,6983
23	32847	2080	34927	28,81	24	23,67	1440	1140	72	1212	24,59	0,8536	0,9863	0,9404	0,7918
24	25335	2614	27949	28,81	24	18,54	1440	879	91	970	25,12	0,8721	0,7725	0,9065	0,6107
25	35940	2882	38822	28,81	24	23,67	1440	1247	100	1348	27,34	0,9488	0,9863	0,9258	0,8663
26	26936	2011	28947	28,81	24	20,79	1440	935	70	1005	23,21	0,8055	0,8663	0,9305	0,6493
27	36940	2456	39396	28,81	24	23,55	1440	1282	85	1367	27,88	0,9678	0,9813	0,9377	0,8904
28	31442	1870	33312	28,81	24	22,25	1440	1091	65	1156	24,95	0,8661	0,9271	0,9439	0,7579
29	30249	1438	31687	28,81	24	20,34	1440	1050	50	1100	25,96	0,9012	0,8475	0,9546	0,7291
30	32770	1544	34314	28,81	24	22,17	1440	1137	54	1191	25,80	0,8954	0,9238	0,9550	0,7899
	831386	60318	891704	27,15	667,37	604,83	40042	30575	2263	32839	24,57	0,9049	0,9063	0,9311	0,7636

Índices de Eficiência Geral da Adria Dezembro/01

DATA	KG			TEMPO PRODUÇÃO				TPD	TPPERd	TTP	kg/min r	Desemp	Dispon	Qualid	IEG
	PRODUZ.	PERDIDOS	TOTAIS	KG/MIN	DISP	TRAB	TTD								
01	36363	2309	38672	28,81	24	22,82	1440	1262	80	1342	28,24	0,9804	0,9508	0,9403	0,8765
02	30014	1834	31848	28,81	24	21,5	1440	1042	64	1105	24,69	0,8569	0,8958	0,9424	0,7235
03	33084	2034	35118	28,81	24	22,2	1440	1148	71	1219	26,36	0,9151	0,9250	0,9421	0,7975
04	34840	1774	36614	28,81	24	22,42	1440	1209	62	1271	27,22	0,9448	0,9342	0,9515	0,8398
05	35333	1753	37086	28,81	24	22,02	1440	1226	61	1287	28,07	0,9743	0,9175	0,9527	0,8517
06	36941	1929	38870	28,81	24	23,17	1440	1282	67	1349	27,96	0,9705	0,9654	0,9504	0,8904
07	24672	1665	26337	22,54	24	20,08	1440	1095	74	1168	21,86	0,9698	0,8367	0,9368	0,7601
08	25419	1893	27312	22,54	24	20,75	1440	1128	84	1212	21,94	0,9733	0,8646	0,9307	0,7831
09	36397	1484	37881	28,81	24	23,83	1440	1263	52	1315	26,49	0,9196	0,9929	0,9608	0,8773
10	28201	1623	29824	28,81	24	17,58	1440	979	56	1035	28,27	0,9814	0,7325	0,9456	0,6798
11	25244	2389	27633	22,54	24	20,83	1440	1120	106	1226	22,11	0,9809	0,8679	0,9135	0,7778
12	22640	3392	26032	22,54	24	19,58	1440	1004	150	1155	22,16	0,9831	0,8158	0,8697	0,6975
13	24658	3185	27843	22,54	24	20,83	1440	1094	141	1235	22,28	0,9884	0,8679	0,8856	0,7597
14	26624	2295	28919	22,54	24	21,86	1440	1181	102	1283	22,05	0,9782	0,9108	0,9206	0,8203
15	4664	533	5197	22,54	4	4	240	207	24	231	21,65	0,9607	1,0000	0,8974	0,8622
16	17650	1781	19431	22,54	19,25	15,75	1155	783	79	862	20,56	0,9122	0,8182	0,9083	0,6780
17	27810	2811	30621	22,54	24	22,92	1440	1234	125	1359	22,27	0,9879	0,9550	0,9082	0,8568
18	31868	1935	33803	28,81	24	20,19	1440	1106	67	1173	27,90	0,9686	0,8413	0,9428	0,7682
19	35338	1828	37166	28,81	24	23	1440	1227	63	1290	26,93	0,9348	0,9583	0,9508	0,8518
20	33207	2034	35241	28,81	24	20,44	1440	1153	71	1223	28,74	0,9974	0,8517	0,9423	0,8004
21	33563	1847	35410	28,81	24	22,09	1440	1165	64	1229	26,72	0,9273	0,9204	0,9478	0,8090
22	35434	1765	37199	28,81	23,25	22,25	1395	1230	61	1291	27,86	0,9672	0,9570	0,9526	0,8817
26	30199	1441	31640	28,81	20,33	18,8	1220	1048	50	1098	28,05	0,9736	0,9247	0,9545	0,8593
27	35249	1291	36540	28,81	24	21,33	1440	1223	45	1268	28,55	0,9910	0,8888	0,9647	0,8497
28	35164	1512	36676	28,81	24	22,08	1440	1221	52	1273	27,68	0,9609	0,9200	0,9588	0,8476
29	36092	1322	37414	28,81	23,83	22,41	1430	1253	46	1299	27,83	0,9658	0,9404	0,9647	0,8762
30	3116	57	3173	28,81	2	2	120	108	2	110	26,44	0,9178	1,0000	0,9820	0,9013
	779784	49716	829500	26,84	596,66	536,73	35800	28992	1918	30910	25,76	0,9598	0,8996	0,9379	0,8098

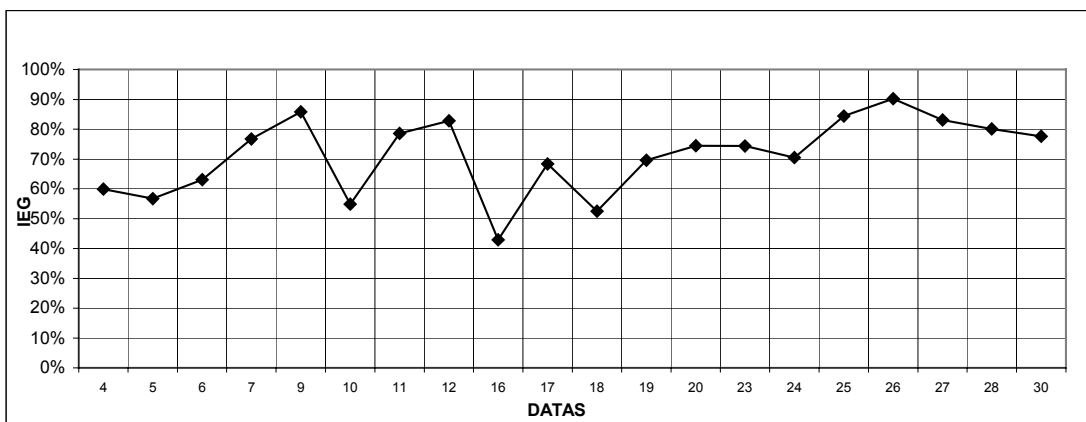
**Índices de Eficiência Geral da Adria Janeiro/02**

DATA	KG			TEMPO PRODUÇÃO							kg/mi rea	Desemp	Dispon	Qualid	IEG
	PRODUZ.	PERDIDOS	TOTAIS	KG/MIN	DISP	TRAB	TTD	TPD	TPPERd	TTP					
2	19543	727	20270	28,81	20,33	17,33	1220	678	25	704	19,49413	0,6766	0,8524	0,9641	0,5561
3	32036	1577	33613	28,81	24	22,25	1440	1112	55	1167	25,17828	0,8739	0,9271	0,9531	0,7722
4	32159	1093	33252	28,81	24	22,63	1440	1116	38	1154	24,48962	0,8500	0,9429	0,9671	0,7752
5	35584	1598	37182	28,81	24	22,42	1440	1235	55	1291	27,6405	0,9594	0,9342	0,9570	0,8577
6	29475	1110	30585	28,81	24	23,25	1440	1023	39	1062	21,92473	0,7610	0,9688	0,9637	0,7105
7	20056	2634	22690	22,54	24	17,53	1440	890	117	1007	21,57254	0,9571	0,7304	0,8839	0,6179
8	21026	2530	23556	22,54	24	20,08	1440	933	112	1045	19,55179	0,8674	0,8367	0,8926	0,6478
9	25361	3019	28380	22,54	24	21,17	1440	1125	134	1259	22,34294	0,9913	0,8821	0,8936	0,7814
10	25678	2945	28623	22,54	24	21,69	1440	1139	131	1270	21,99401	0,9758	0,9038	0,8971	0,7911
11	26106	3280	29386	22,54	23,75	22,81	1425	1158	146	1304	21,47158	0,9526	0,9604	0,8884	0,8128
12	23233	2242	25475	22,54	23,75	19,34	1425	1031	99	1130	21,95364	0,9740	0,8143	0,9120	0,7233
13	23961	1831	25792	22,54	24	20,17	1440	1063	81	1144	21,31218	0,9455	0,8404	0,9290	0,7382
14	31745	1532	33277	28,81	24	21,17	1440	1102	53	1155	26,19824	0,9093	0,8821	0,9540	0,7652
15	35554	1585	37139	28,81	24	22,45	1440	1234	55	1289	27,57164	0,9570	0,9354	0,9573	0,8570
16	35250	1254	36504	28,81	23,5	23,25	1410	1224	44	1267	26,16774	0,9083	0,9894	0,9656	0,8678
17	34864	1658	36522	28,81	24	22,28	1440	1210	58	1268	27,32047	0,9483	0,9283	0,9546	0,8404
18	23867	1208	25075	28,81	23,5	15,58	1410	828	42	870	26,82392	0,9311	0,6630	0,9518	0,5875
19	36736	1620	38356	28,81	24	23	1440	1275	56	1331	27,7942	0,9647	0,9583	0,9578	0,8855
20	30178	1181	31359	28,81	24	22,17	1440	1047	41	1088	23,57465	0,8183	0,9238	0,9623	0,7274
21	30739	1474	32213	28,81	24	23,5	1440	1067	51	1118	22,8461	0,7930	0,9792	0,9542	0,7409
22	34927	1388	36315	28,81	24	24	1440	1212	48	1260	25,21875	0,8753	1,0000	0,9618	0,8419
23	32928	1453	34381	28,81	24	22,08	1440	1143	50	1193	25,95184	0,9008	0,9200	0,9577	0,7937
24	33340	1410	34750	28,81	24	22,25	1440	1157	49	1206	26,02996	0,9035	0,9271	0,9594	0,8036
25	35082	1513	36595	28,81	24	24	1440	1218	53	1270	25,41319	0,8821	1,0000	0,9587	0,8456
26	36606	1642	38248	28,81	23,67	22,83	1420	1271	57	1328	27,92232	0,9692	0,9645	0,9571	0,8947
27	33014	1260	34274	28,81	24	22,17	1440	1146	44	1190	25,76605	0,8943	0,9238	0,9632	0,7958
28	36438	1354	37792	28,81	24	23,26	1440	1265	47	1312	27,07939	0,9399	0,9692	0,9642	0,8783
29	32330	1380	33710	28,81	24	20,52	1440	1122	48	1170	27,37979	0,9504	0,8550	0,9591	0,7793
30	32456	1354	33810	28,81	24	21,64	1440	1127	47	1174	26,03974	0,9038	0,9017	0,9600	0,7823
31	25782	2344	28126	22,54	24	21,34	1440	1144	104	1248	21,96657	0,9746	0,8892	0,9167	0,7943
	906054	51196	957250	27,14	714,5	648,16	42870	33295	1978	35274	24,61455	0,9070	0,9072	0,9439	0,7767

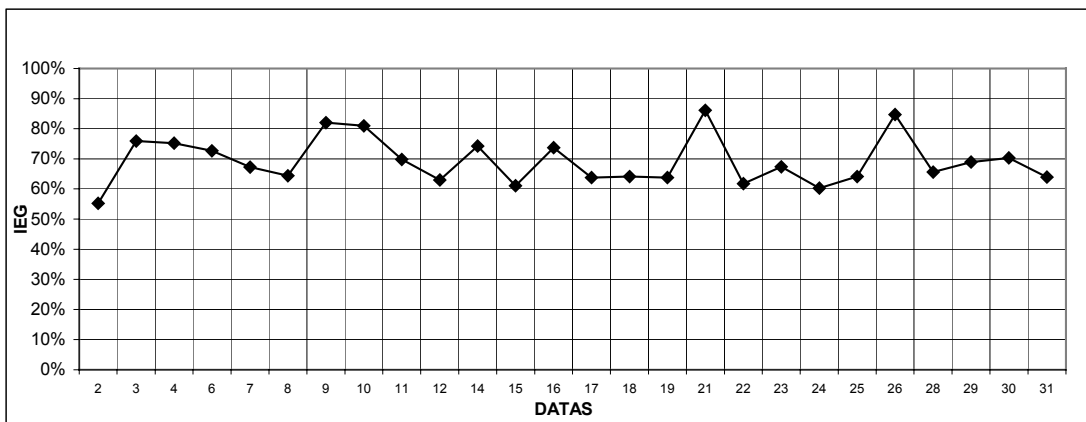
Índices de Eficiência Geral da Adria Fevereiro/02

DATA	KG		KG TOTAIS	TEMPO PRODUÇÃO				TPD	TPPERd	TTP	kg/min r	Desemp	Dispon	Qualid	IEG
	PRODUZ.	PERDIDOS		KG/MIN	DISP	TRAB	TTD								
1	27928	1588	29516	22,54	24	22,57	1440	1239	70	1309	21,80	0,9670	0,9404	0,9462	0,8604
2	28417	2104	30521	22,54	24	23,25	1440	1261	93	1354	21,88	0,9707	0,9688	0,9311	0,8755
3	25121	1460	26581	22,54	24	21,25	1440	1115	65	1179	20,85	0,9249	0,8854	0,9451	0,7740
4	27596	1737	29333	22,54	24	22,92	1440	1224	77	1301	21,33	0,9463	0,9550	0,9408	0,8502
5	30673	1868	32541	28,81	24	20,22	1440	1065	65	1130	26,82	0,9310	0,8425	0,9426	0,7394
6	34416	1389	35805	28,81	24	23,5	1440	1195	48	1243	25,39	0,8814	0,9792	0,9612	0,8296
7	35326	1654	36980	28,81	24	23,71	1440	1226	57	1284	25,99	0,9023	0,9879	0,9553	0,8515
8	33685	2021	35706	28,81	24	22,71	1440	1169	70	1239	26,20	0,9096	0,9463	0,9434	0,8120
9	11602	866	12468	28,81	8	8	480	403	30	433	25,98	0,9016	1,0000	0,9305	0,8390
11	29092	1136	30228	28,81	20	18,16	1200	1010	39	1049	27,74	0,9629	0,9080	0,9624	0,8415
12	35468	1894	37362	28,81	24	24	1440	1231	66	1297	25,95	0,9006	1,0000	0,9493	0,8549
13	34794	1651	36445	28,81	24	22,62	1440	1208	57	1265	26,85	0,9321	0,9425	0,9547	0,8387
14	35795	1763	37558	28,81	24	22,66	1440	1242	61	1304	27,62	0,9588	0,9442	0,9531	0,8628
15	33866	1221	35087	28,81	24	22,06	1440	1175	42	1218	26,51	0,9201	0,9192	0,9652	0,8163
16	34981	2068	37049	28,81	23,5	23,5	1410	1214	72	1286	26,28	0,9120	1,0000	0,9442	0,8611
17	33867	2142	36009	28,81	24	22,32	1440	1176	74	1250	26,89	0,9333	0,9300	0,9405	0,8163
18	34193	2431	36624	28,81	24	23,57	1440	1187	84	1271	25,90	0,8989	0,9821	0,9336	0,8242
19	33871	1894	35765	28,81	24	21,83	1440	1176	66	1241	27,31	0,9478	0,9096	0,9470	0,8164
20	34567	1672	36239	28,81	24	22,47	1440	1200	58	1258	26,88	0,9330	0,9363	0,9539	0,8332
21	36239	1710	37949	28,81	24	23,75	1440	1258	59	1317	26,63	0,9244	0,9896	0,9549	0,8735
22	33801	2367	36168	28,81	24	23,03	1440	1173	82	1255	26,17	0,9085	0,9596	0,9346	0,8147
23	34932	1986	36918	28,81	23,5	23,33	1410	1212	69	1281	26,37	0,9154	0,9928	0,9462	0,8599
24	35428	1873	37301	28,81	23,67	23,42	1420	1230	65	1295	26,54	0,9214	0,9894	0,9498	0,8659
25	34465	1568	36033	28,81	24	22,58	1440	1196	54	1251	26,60	0,9232	0,9408	0,9565	0,8308
26	30653	1763	32416	28,81	24	20,17	1440	1064	61	1125	26,79	0,9297	0,8404	0,9456	0,7389
27	31946	2195	34141	28,81	24	21,58	1440	1109	76	1185	26,37	0,9152	0,8992	0,9357	0,7700
28	34231	2378	36609	28,81	24	23,09	1440	1188	83	1271	26,42	0,9172	0,9621	0,9350	0,8251
	866953	48399	915352	27,83	626,67	592,27	37600	31145	1746	32892	25,76	0,9256	0,9451	0,9469	0,8283

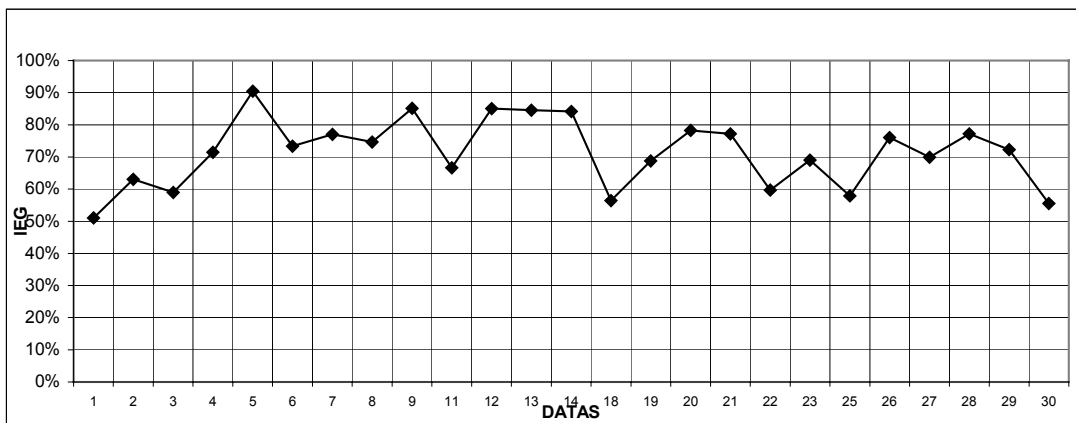
Índice de Eficiência Geral da Adria Abril/01



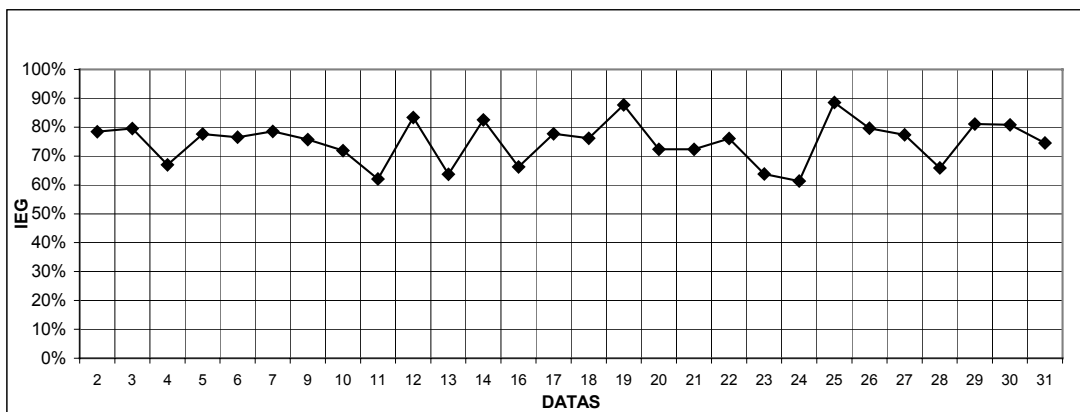
Índice de Eficiência Geral da Adria Maio/01



Índice de Eficiência Geral da Adria Junho/01

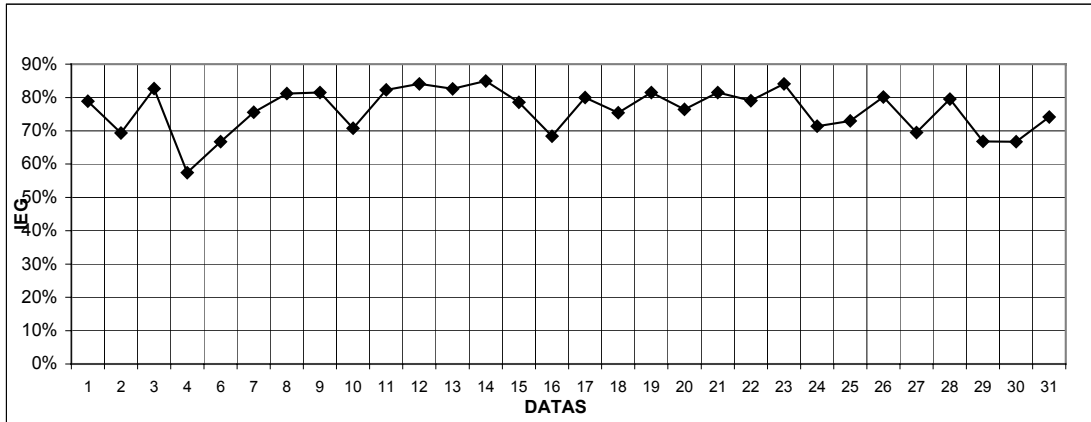


Índice de Eficiência Geral da Adria Julho/01

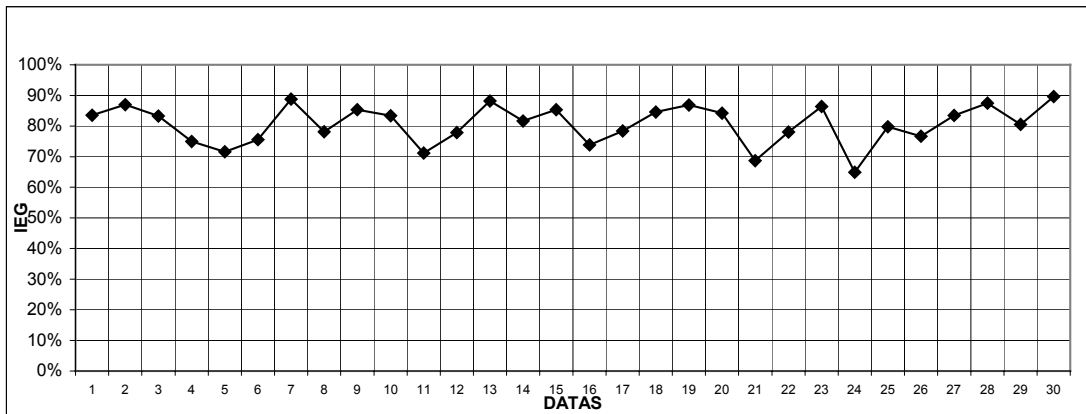




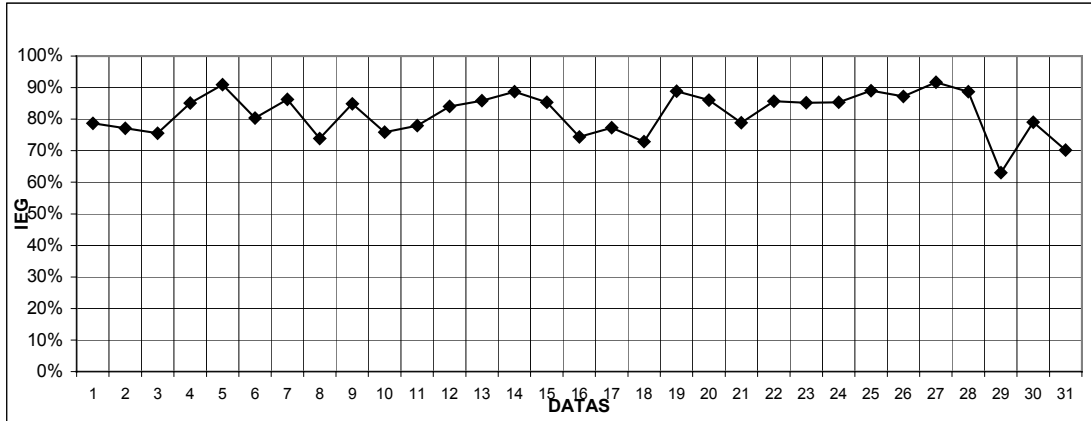
Índice de Eficiência Geral da Adria Agosto/01



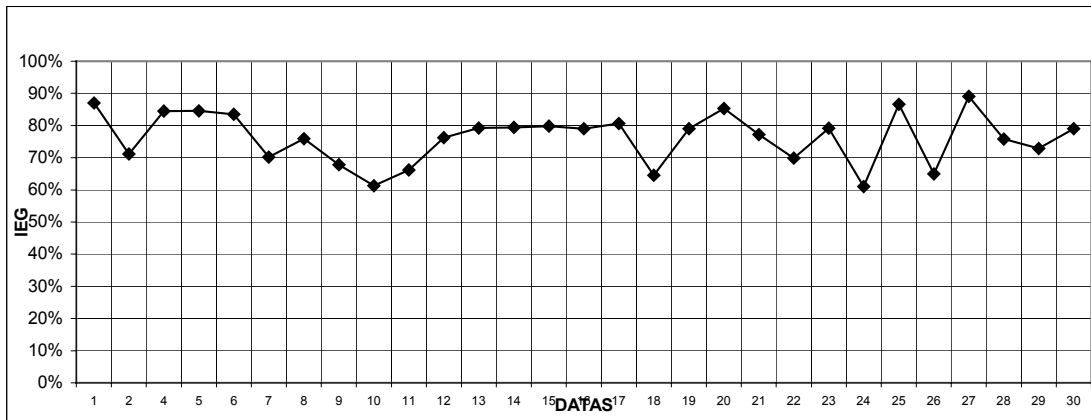
Índice de Eficiência Geral da Adria Setembro/01



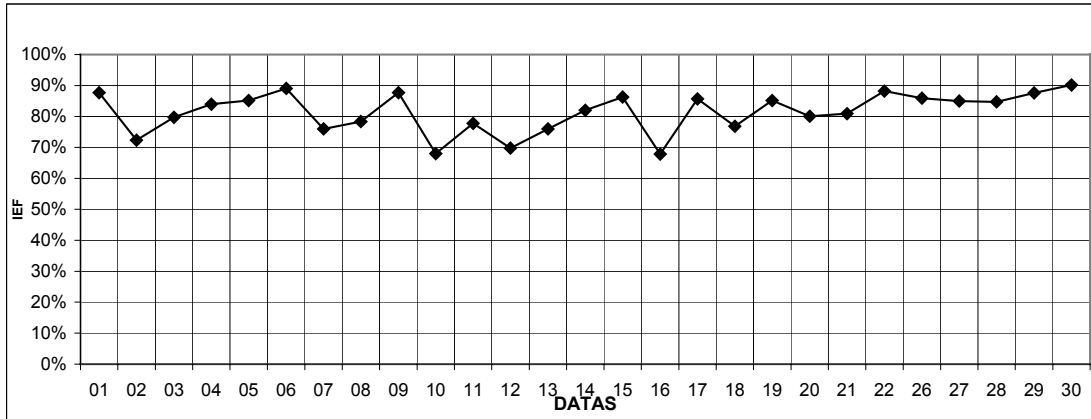
Índice de Eficiência Geral da Adria Outubro/01



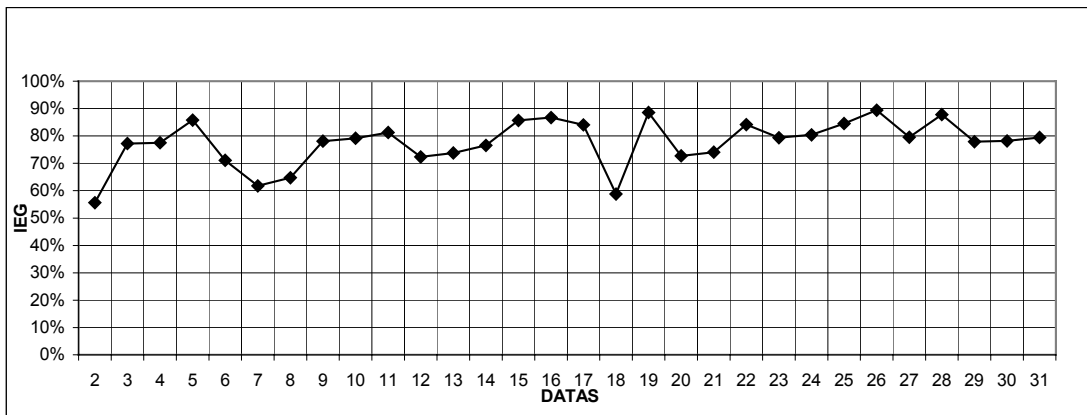
Índice de Eficiência Geral da Adria Novembro/01



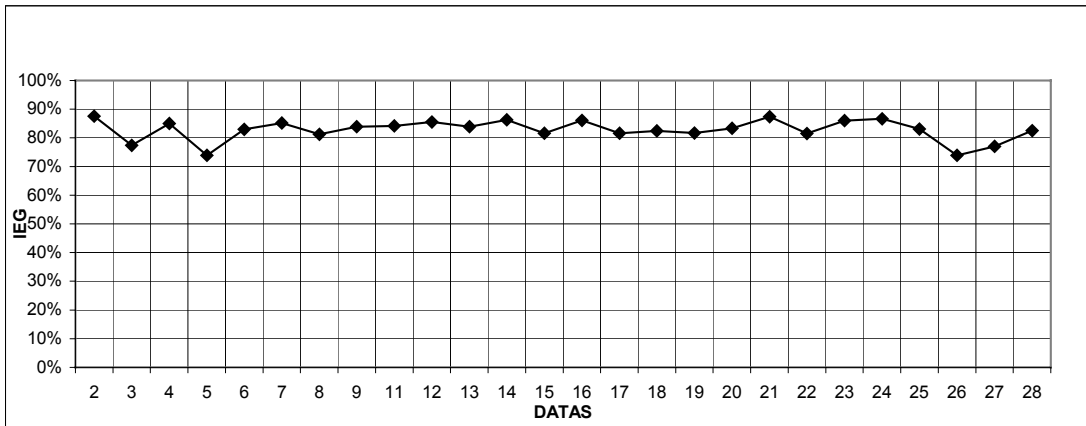
Índice de Eficiência Geral da Adria Dezembro/01



Índice de Eficiência Geral da Adria Janeiro/02



Índice de Eficiência Geral da Adria Fevereiro/02



## **ANEXO 9**

### **TREINAMENTOS REALIZADOS NA ADRIA**

Nas colunas da tabela, utilizou-se as seguintes abreviaturas: Masseiros (Mas), Operadores (Oper), Embaladores (Emb), Mecânicos (Mec) e Chefes (Che). As colunas assinaladas com X são as que tiveram participantes daquela função.

TREINAMENTO	Mas	Oper	Emb	Mec	Che
Acondicionamento dos pacotes nas cxs ou fardos			X		
Acuracidade no registro do peso			X		X
APPCC – Análise perigos e Pontos Crit. De Contr.	X	X	X	X	X
Apresentação Técnica de Rolamentos NSK		X		X	
Ar comprimido	X	X	X	X	X
Atividades da embalagem da massa			X		X
Atividades do setor das masseiras	X				
Atos e condições inseguras	X	X	X	X	X
Auditorias internas da qualidade					
Auxiliar de mecânica industrial	X	X	X	X	X
Avaliação compreensão das Polit.da Qualidade	X	X	X	X	X
Básico de lubrificação		X		X	
Boas práticas de manufatura	X	X	X	X	X
Boas Práticas de manufatura – Nível B	X	X	X	X	X
Brig. Incêndio – Com. Incêndio – Teórico II	X	X		X	X
Causas de acidentes do trabalho	X	X	X	X	X
Coleta seletiva de resíduos sólidos	X	X	X	X	X
Comandos elétricos		X		X	
Comandos eletropneumáticos				X	
Combate incêndio – Prático I		X		X	
Combate incêndio – Prático III		X		X	
Cozimento do biscoito – processo especial		X			

Cyclop empacotadeira			X		X
Desenvolvimento de Talentos Humanos	X	X	X	X	X
Desenvolvimento de Talentos Humanos II	X	X	X	X	X
Desenvolvimento de Talentos Humanos III	X	X	X	X	X
Diluição do soro de leite	X	X			
Diluir o BS	X				
Entendendo a inter-relação dos sistemas		X			X
Entrega de produção		X			
Estágio de processos especiais		X			
Estrutura do produto	X	X			
Explicações gerais instr. Utilizados na empresa	X	X	X	X	X
Ficha técnica – reciclagem	X	X	X	X	X
Formação de pallet Biscoito			X		X
Higiene e Sanitização	X	X	X	X	X
Higiene Pessoal/ Industrial	X	X	X	X	X
Identificação do produto	X	X	X		X
Importância da auto-estima	X	X	X	X	X
Informações básicas sobre gorduras	X	X			
Informática básica para uso de terminais	X	X	X		X
Inst. De acionamento e deslig.das torres de resfr.	X	X			
Lonas de resfriamento Forno 6		X			
Lubrificação industrial		X	X	X	
Man.Armaz.Pres.de Equip.Medição, insp.e ensaio	X	X	X	X	X
Man.Armaz.Pres.entrega emb. biscoito			X		X
MASP-Metodologia p/ análise e solução de prob.	X	X	X	X	X
Masseira do Amônio	X				
Mercadoria Não Conforme	X	X	X		X
Moldadora do forno 6	X	X	X	X	X
Motivação e criatividade	X	X	X	X	X
Motivação pessoal	X	X	X	X	X
Noções básicas do MPI – Man.Prev.Isab.1ª parte	X	X	X	X	X

Objetivos da CIPA	X	X	X	X	X
Operação da masseira	X				
Operação da masseira Tonelli	X				
Operação do Forno 6		X			
Operação e manuseio das balanças	X	X	X		X
Padrão visual para massa e biscoito		X	X		X
Painel de temp. dos tanques de gordura	X				
Painel do funil Forno 6	X				
Peneira do Forno6	X				
Peneiração da farinha	X				
Plastisoldas			X		
Pneumática aplicada		X		X	
Portarias do INMETRO		X	X		X
Preenchimento de registros da qualidade	X	X	X		X
Prevenção de acidentes no trabalho	X	X	X	X	X
Processo de rancho	X				X
Produtividade com qualidade do biscoito	X	X	X	X	X
Proteção das mãos	X	X	X	X	X
Quadro de distribuição de serviços				X	
Rastreabilidade do produto	X	X	X		X
Reforço Boas Práticas de manufatura	X	X	X	X	X
Registro Acompanhamento de produção		X			X
Regulagem das máquinas embaladoras bisc.			X	X	
Rel. de Não conformidade e Ação Corretiva	X	X	X		X
Reservatório de wash over Forno 6		X			
Segurança no manuseio com GLP		X		X	
Segurança, organização e limpeza	X	X	X	X	X
Seminário Técnico de lubrificação		X		X	
Serviços de manutenção				X	
Sistemas, organ. e políticas da qualidade	X	X	X	X	X
Sistemática de utiliz. e ident. das cxs da ferment.	X				



Solda elétrica				X	
Talentos Humanos I	X	X	X	X	X
Técnicas de manut. de sist. Pneumáticos II				X	
Técnico de lubrificantes				X	
Trabalhando em equipe	X	X	X	X	X
Treinamento relâmpago – ar comprimido	X	X	X	X	X
Uso do remoído	X				
Utilização da Ficha Técnica	X	X	X		X

Fonte – Adria Alimentos do Brasil – Gerencia Industrial 2002

## **ANEXO 10**

**HORAS PARADAS E MOTIVOS DE ABRIL DE 2001 À FEVEREIRO DE  
2002**

Horas Paradas e motivos na Adria Abril/01

<b>Motivo</b>	<b>Horas Paradas</b>
Aliment.massa/creme/rethead.	12,25
Problema de Processo	6,64
Troca de tipo	6,08
Resfriamento/túnel resfriamento	3,75
Experiencias ou testes	2,17
Limpeza	0,25
Outros	0,25
<b>Total de Horas paradas</b>	<b>31,39</b>
<b>Minutos parados</b>	<b>1883,4</b>

Horas Paradas e motivos na Adria Maio/01

<b>MOTIVO</b>	<b>HORAS PARADAS</b>
Troca de tipo	27,67
Problema de Processo	4,74
Aliment.massa/creme/rethead.	2,91
Resfriamento/túnel resfriamento	1,58
Falta ou problema de mat-prima	1,50
Problema de massa	1,20
Limpeza	1,17
Estampad./moldadora/seringad.	1,15
Costura da lona	0,62
Outros	0,58
<b>Total de horas Paradas</b>	<b>43,12</b>
<b>Minutos parados</b>	<b>2587,2</b>

Horas Paradas e motivos na Adria Junho/01

<b>MOTIVO</b>	<b>HORAS PARADAS</b>
Troca de tipo	19,25
Aliment.massa/creme/rethead.	3,09
Falta de matéria prima	1,66
Problema de massa	2,16
Problema de Processo	9,53
Manutenção Preventiva	0,00
Limpeza	1,11
Costura da lona	0,00
Resfriamento/túnel resfriamento	0,00
Outros	2,42
Empilhador/serra	0,00
Falta de energia elétrica	0,00
Forno	0,42
Estampad./moldadora/seringad.	5,03
<b>Total de horas Paradas</b>	<b>44,67</b>
<b>Minutos parados</b>	<b>2680,2</b>

Horas Paradas e motivos na Adria Julho/01

<b>MOTIVO</b>	<b>HORAS PARADAS</b>
Troca de tipo	23,25
Aliment.massa/creme/rethead.	8,35
Problema de Processo	2,66
Outros	2,42
Problema de massa	1,54
Resfriamento/túnel resfriamento	1,54
Forno	1,17
Limpeza	1,09
Embaladoras	0,50
Estampad./moldadora/seringad.	0,42
<b>Total de horas Paradas</b>	<b>42,94</b>
<b>Minutos parados</b>	<b>2576,4</b>

Horas Paradas e motivos na Adria Agosto/01

<b>MOTIVO</b>	<b>HORAS PARADAS</b>
Troca de tipo	27,41
Problema de Processo	4,58
Empilhador/serra	4,37
Problema de massa	3,51
Aliment.massa/creme/rethead.	3,41
Forno	2,84
Limpeza	1,17
Embaladoras	1,08
Outros	0,66
Resfriamento/túnel resfriamento	0,59
Manutenção Preventiva	0,50
<b>Total de horas Paradas</b>	<b>50,12</b>
<b>Minutos parados</b>	<b>3007,2</b>

Horas Paradas e motivos na Adria Setembro/01

<b>MOTIVO</b>	<b>HORAS PARADAS</b>
Troca de tipo	27,50
Problema de massa	5,94
Aliment.massa/creme/rethead.	4,43
Forno	4,25
Problema de Processo	3,29
Estampad./moldadora/seringad.	3,00
Outros	2,57
Embaladoras	1,62
Resfriamento/túnel resfriamento	1,33
Limpeza	1,29
<b>Total de horas Paradas</b>	<b>55,22</b>
<b>Minutos parados</b>	<b>3313,2</b>

Horas Paradas e motivos na Adria Outubro/01

<b>MOTIVO</b>	<b>HORAS PARADAS</b>
Troca de tipo	30,38
Aliment.massa/creme/rethead.	11,15
Embaladoras	5,08
Problema de massa	4,37
Problema de Processo	1,37
Manutenção Preventiva	1,33
Limpeza	1,16
Costura da lona	1,07
Resfriamento/túnel resfriamento	0,92
Outros	0,33
Empilhador/serra	0,28
Falta de energia elétrica	0,22
Forno	0,17
Estampad./moldadora/seringad.	0,08
<b>Total de horas Paradas</b>	<b>57,91</b>
<b>Minutos parados</b>	<b>3474,6</b>

Horas Paradas e motivos na Adria Novembro/01

<b>MOTIVO</b>	<b>HORAS PARADAS</b>
Troca de tipo	25,03
Aliment.massa/creme/rethead.	9,56
Empilhador/serra	7,88
Resfriamento/túnel resfriamento	4,39
Outros	4,20
Problema de Processo	2,48
Falta de energia elétrica	2,41
Problema de massa	1,80
Forno	1,75
Limpeza	1,36
Embaladora	1,00
Estampad./moldadora/seringad.	0,33
Embaladoras	0,22
Costura da lona	0,13
<b>Total de horas Paradas</b>	<b>62,54</b>
<b>Minutos parados</b>	<b>3752,4</b>

Horas Paradas e motivos na Adria Dezembro/01

<b>MOTIVO</b>	<b>HORAS PARADAS</b>
Troca de tipo	27,74
Aliment.massa/creme/rethead.	8,18
Estampad./moldadora/seringad.	5,54
Problema de Processo	5,00
Limpeza	4,83
Outros	4,00
Embaladoras	2,67
Problema de massa	1,31
Costura da lona	0,58
Embaladora	0,50
Empilhador/serra	0,33
Falta de energia elétrica	0,25
Total de horas Paradas	60,93
Minutos parados	<b>3.655,80</b>

Horas Paradas e motivos na Adria Janeiro/02

<b>MOTIVO</b>	<b>HORAS PARADAS</b>
Troca de tipo	27,01
Aliment.massa/creme/rethead.	9,29
Experiências ou testes	8,67
Problema de Processo	4,85
Costura da lona	2,99
Problema de massa	2,65
Estampad./moldadora/seringad.	2,59
Falta de energia elétrica	2,57
Limpeza	1,89
Embaladoras	1,25
Falta ou prob. mat.prima/mat.secundário	1,08
Outros	1,00
Embaladora	0,50
Total de horas Paradas	66,34
Minutos parados	<b>3980,4</b>

Horas Paradas e motivos na Adria Fevereiro/02

<b>MOTIVO</b>	<b>HORAS PARADAS</b>
Troca de tipo	17,52
Aliment.massa/creme/rethead.	2,75
Experiências ou testes	1,67
Problema de Processo	1,86
Costura da lona	0,17
Problema de massa	2,08
Estampad./moldadora/seringad.	1,08
Falta de energia elétrica	0,08
Limpeza	2,25
Embaladoras	0,52
Falta ou prob. mat.prima/mat.secundário	1,08
Resfriamento	2,17
empilhador	1,17
Total de horas Paradas	34,40
Minutos parados	2064



## **ANEXO 11**

**MELHORIAS APRESENTADAS NO JORNAL “ENTRE NÓS” DE JULHO  
E SETEMBRO DE 2001**

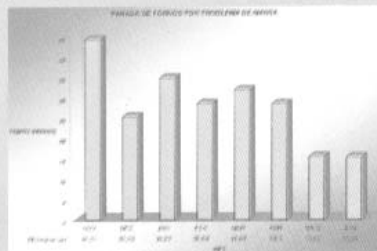
BENTO GONÇALVES-RS

## Produção: a união faz a força e elimina problemas!

A partir de acompanhamentos mensais, o pessoal da Produção, verificou que a quantidade de paradas dos fornos estava muito alta, devido a problemas na própria massa. Diante disso, masseiros e chefias se reuniram a fim de apontar as soluções.

A partir de abril, várias medidas foram tomadas, entre elas, a revisão das fichas técnicas e instruções da preparação de massas; ajuste do sensor de água do forno 08; controle de peso dos sacos de farinha; separação por lote das farinhas utilizados para wafer; testar pequena quantidade de massa no forno, caso esta seja duvidosa e, por fim, ajuste das posinhas do funil do forno 05. Com essas melhorias, verificamos uma diminuição significativa no tempo total de parada por problema de massa (veja gráfico ao lado).

Chefias e masseiros acompanharam os problemas, comprovando que o trabalho em conjunto promove resultados satisfatórios e eficientes.



## Mapa 3 passa por manutenção

Os colegas da manutenção colocaram as mãos na MAPA 3 e fizeram uma manutenção preventiva em todos os pontos críticos do maquinário. O sucesso deste trabalho foi possível devido a colaboração dos operadores, que auxiliaram na limpeza e organização. Isso só foi possível graças ao conhecimento que eles têm sobre o equipamento e aos "ouvidos afinadíssimos", que acusam os problemas que acontecem.

A partir disso, notamos uma significativa redução nas paradas por manutenção. Conseguimos, também, elaborar um histórico completo da Mapa 3 e presta-belecer a data da próxima manutenção.



## Entre Nós passa a circular em todas as unidades

A partir desta edição, o "Entre Nós" passa a ser editado com informações sobre as quatro unidades que integram o grupo Adria, localizadas em Bento Gonçalves, Jaticabal, Lençóis Paulista e São Caetano do Sul, em São Paulo.

Desde já, solicitamos a participação de todos, enviando informações aos setores de Recursos Humanos, a fim de publicarmos inovações e demais assuntos. Assim, continuaremos atingindo o objetivo do "Entre Nós", que é informar todos os colaboradores sobre os fatos que estão acontecendo na empresa.

Expediente  
Entre  
Nós  
VEÍCULO DE COMUNICAÇÃO INTERNA.

ADRIA ALIMENTOS DO BRASIL  
MATRIZ - São Caetano do Sul/SP - UNIDADES - Bento Gonçalves/Rs; Jaticabal/SP; Lençóis Paulista/SP  
Coordenação: Leda S. Pedrasani - Colaboração: Funcionários da empresa - Impressão: Gráfica Bento Gonçalves - Tiragem: 2 mil exemplares - Red. e Edit. Eletrônica: Alpha Assessoria em Com. e Eventos  
Fone (54) 454-2662

## ESP do mês

A ESP - Equipe de Soluções de Problemas, destacou duas importantes soluções apontadas por nossos colegas, as quais já estão em prática.

A primeira foi apontada pelos colegas Artemino Cechin e Odair Kuffel.

**PROBLEMA OU DIFICULDADE ENCONTRADA:** A peneira do forno 6 estava distante da masseira, dificultando o trabalho e a agilidade dos masseiros.

**MELHORIA PROPOSTA:** Deslocar a peneira de lugar, colocando-a perto da masseira.

**BENEFÍCIOS:** Vai facilitar o manuseio do masseiro e fazer com que ele mantenha o local de trabalho mais limpo e organizado.

**SOLUÇÃO IMPLANTADA:** A peneira foi trocada de lugar e instalada próxima da masseira Tonelli.



Na foto, os colaboradores que sugeriram as soluções.

Já a outra solução, é de autoria de Alexandre Sandrin, que aparece na foto abaixo.

**PROBLEMA OU DIFICULDADE ENCONTRADA:** O coletor de copos plásticos está sempre cheio, com copos sujos caindo ao chão, dando um mau aspecto ao setor.

**MELHORIA PROPOSTA:** Colocar um cano PVC em todos os bebedouros para adicionar os copos usados, pintando os mesmos de vermelho, a cor dos coletores plásticos.

**BENEFÍCIOS:** Evita que copos sujos fiquem no chão e deixa o setor mais organizado. A solução implantada foi exatamente a sugerida pelo autor.



Ambas as soluções foram implantadas e já estão atingindo os resultados esperados.

## Nova CIPA em Lençóis Paulista



A Unidade de **Lençóis Paulista** realizou, no dia 16 de outubro, a eleição para formação da CIPA- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho, a qual assume pelo período 2001/ 2002. Foram eleitos cinco funcionários titulares e quatro suplentes formando assim a representação dos trabalhadores da comissão paritária de prevenção de acidentes do trabalho. Conforme previsto na NR-5, a outra metade da comissão deverá ser nomeada pela diretoria. A posse da nova comissão está prevista para o dia 17 de novembro de 2001. Na foto acima, o grupo de funcionários que integram a Comissão.

### Carta do Consumidor

*Amigos da Adria!*

*Como biscoito conheço vocês há pouco tempo e espero que sua qualidade continue nos dando muito o que falar. Parabéns a todos! Beijão.*

*Sabiam que seus biscoitos ficaram em primeiro lugar no conceito do papat, isto porque ele é um cbato e enjoado. Um biscoito para passar pela sua boca tem que ter 110% de aprovação e foi isto que vocês conseguiram. Nem a Nestlé, que é uma das mais preferidas dele, teve uma porcentagem tão alta assim.*

*Estas são as suas qualidades 110%: 1ª-Crocante; 2ª-Úborosa; 3ª-Gastosa; 4ª-Bonita; 5ª-Colorida; 6ª-Recheada; 7ª-Irresistível; 8ª-Diversida; 9ª-Leve (Suave); 10ª-Bem elaborada*

*11ª- Muito bom, ótimo, demais..*

*Stephanie Magno Silveira  
São Paulo - SP*

## E.S.P do mês

A solução apresentada nesta edição do Entre Nós é de autoria do colega João Carlos da Rosa, do setor de Biscoitos, da unidade Bento Gonçalves. (foto ao lado). Conheça abaixo a sua proposta:

**PROBLEMA OU DIFICULDADE ENCONTRADA:** Para derreter a manteiga, os operadores precisavam se dirigir duas vezes por hora ao setor da mistura, perdendo tempo e tendo uma rotina bastante cansativa.

**MELHORIA PROPOSTA:** Instalar um aquecedor, evitando assim, que ocorram problemas repentinos quando é necessário se ausentar do mesmo, além de economizar tempo de trabalho.

**BENEFÍCIOS DA MELHORIA PROPOSTA:** Evitar cansaço desnecessário, tornando-se mais fixos no local, podendo controlar melhor a temperatura do produto, além de acompanhar melhor o processo de complementação dos produtos.

**SOLUÇÃO IMPLANTADA:** Será usado o tanque da geléia para derreter a manteiga de cacau. Os avaliadores da sugestão já colocaram-na em prática, obtendo resultado acima do esperado.



## Merchandising em Alta

Vejam só pessoal!

Esse pessoal da foto abaixo, são os novos colaboradores, que desde o mês passado fazem parte do time da área de vendas da unidade de São Caetano do Sul. São eles os responsáveis por aquelas prateleiras recheadas de biscoitos e massas que vemos nos supermercados. Esperamos que vocês coloquem, cada vez mais nossos produtos ao alcance de todos os consumidores.

Desejamos a todos boa sorte!!!



.....  
: "Quando escorrer uma lágrima de seus olhos, nunca diga que chorou; diga sempre que o sonho acabou"  
: .....

## **ANEXO 12**

**MELHOR IDÉIA OFERECIDA A EQUIPE DE SOLUÇÃO DE  
PROBLEMAS DO ANO DE 2001 PUBLICADA NO JORNAL “ENTRE  
NÓS”.**

## Setor de Administração de São Caetano do Sul passa por amplas reformas



Desde o dia 21 de dezembro os colegas dos setores administrativo e comercial, além da diretoria estão trabalhando nas amplas e modernas instalações do terceiro andar do prédio da unidade matriz. Depois de quatro meses de intensas reformas, o andar está "novinho em folha". Foram trocados todo o piso, as divisórias, a instalação elétrica e o teto, além da mobília, que se tornou mais funcional. No dia da inauguração, os colegas que trabalham nestes setores participaram de um coquetel de confraternização e, já no dia seguinte, passaram a trabalhar no local.

Os grandes beneficiados com esta reforma foram os próprios funcionários, além dos clientes e fornecedores. Na foto ao lado, um "click" em cima dos colegas que trabalham no setor

## Unidade Jaboticabal pára em férias coletivas

Com exceção do setor administrativo que está trabalhando normalmente, a unidade Jaboticabal ofereceu férias coletivas a diversos setores. É o caso do pessoal do departamento de Vendas, produção e logística, além dos promotores e coordenadores. Dos 437 colaboradores, cerca de 90% estão em férias coletivas.

O pessoal começou a retornar a partir do dia 05 de janeiro (caso do pessoal de vendas) com o "gás renovado" e todos preparados para mais um ano de muito trabalho.

Como as férias foram programadas em datas diferentes, existem vários colegas que só voltam ao batente no dia 17 de janeiro. É o caso do setor de Logística, que só pôde parar depois do Natal.

## E.S.P do ano

Os colegas Artemino Cechin e Odair Kuffel, ambos masseiros, tiveram sua sugestão escolhida como a melhor idéia oferecida à Equipe de Sugestões de Problemas, durante o ano de 2001. A eles, coube um prêmio especial que foi entregue na Festa de Final de Ano realizada na unidade Bento Gonçalves, em 15 de dezembro. Na foto ao lado, eles aparecem entre o diretor industrial Roberto Di Maio e gerente industrial, Roberto Possamai. Conheçam abaixo, a idéia da dupla:



### PROBLEMA OU DIFICULDADE ENCONTRADA:

A peneira do forno 06 está distante da masseira, dificultando o manuseio e a agilização das tarefas dos masseiros.

### MELHORIA PROPOSTA:

Deslocar a peneira de lugar, colocando-a perto da masseira.

### BENEFÍCIOS DA MELHORIA PROPOSTA:

Vai facilitar o manuseio do masseiro, sendo que o mesmo poderá manter o local de trabalho mais limpo e organizado.

### SOLUÇÃO IMPLANTADA:

As soluções adotadas foram exatamente as sugeridas pelos autores.

A idéia, que já foi colocada em prática, atingiu plenamente os resultados esperados. Na festa de final de ano da unidade, os colaboradores receberam um brinde especial.

"O hábito da leitura é o mais fascinante dos vícios. É nas páginas de um livro que podemos viajar sem sair de casa e conhecer a alma humana."