

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA DE ESTÁGIOS

**ANÁLISE DAS TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE
PRODUÇÃO DA EMPRESA INDUSTRIAL IMAI SEISAKUJO**

WAGNER KOJI HATSUSHIKANO

FLORIANÓPOLIS, DEZEMBRO DE 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA DE ESTÁGIOS

**ANÁLISE DAS TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE
PRODUÇÃO DA EMPRESA INDUSTRIAL IMAI SEISAKUJO**

WAGNER KOJI HATSUSHIKANO

Orientado por:

Professor Maurício Fernandes Pereira

Área de concentração:

Administração da Produção

FLORIANÓPOLIS, DEZEMBRO DE 2000.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Paulo Hatsushikano e Tereza Yae Koseko Hatsushikano que me deram a vida...

Dedico este trabalho aos meus irmãos Sidney Yudi Hatsushikano e Ricardo Kenji Hatsushikano que sempre me apoiaram...

Dedico-lhes esta conquista como gratidão pela nossa união.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor “Maurício Fernandes Pereira”, pela dedicada orientação.

Agradeço aos professores do curso que me proporcionaram o conhecimento necessário na minha escolha profissional.

Agradeço aos meus colegas da Gestão de Pessoas - Regional Florianópolis pelo ótimo relacionamento no trabalho.

Agradeço a todos os meus amigos por dividirem grandes momentos...

Este trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado e julgado perante a Banca Examinadora na disciplina de Estágio Supervisionado CAD 5401, que atribuiu a nota _____ ao aluno Wagner Koji Hatsushikano.

Banca Examinadora:

Professor Maurício Fernandes Pereira
(Presidente)

Professor Raimundo Nonato de Oliveira Lima
(Membro)

Professora Valeska Nahas Guimarães
(Membro)

SUMÁRIO

<i>1 INTRODUÇÃO</i>	7
1.1 <i>Tema-problema</i>	8
1.2 <i>Importância</i>	9
1.3 <i>Justificativa</i>	9
1.4 <i>Limitações da Pesquisa</i>	10
<i>2 OBJETIVOS</i>	11
2.1 <i>Objetivo geral</i>	11
2.2 <i>Objetivos específicos</i>	11
<i>3 METODOLOGIA DE TRABALHO</i>	12
3.1 <i>Tipo de pesquisa</i>	12
3.2 <i>Abordagem</i>	13
3.3 <i>Universo</i>	14
3.4 <i>Técnicas de levantamento de dados</i>	14
<i>4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</i>	16
4.1 <i>Sistema Toyota de Produção</i>	16
4.2 <i>Controle Total da Qualidade-TQC</i>	17
4.3 <i>Técnicas industriais de produção</i>	17
4.4 <i>Planejamento de infra-estrutura e escolha de equipamentos</i>	18
4.4.1 <i>Estratégia de equipamentos</i>	19
4.4.3 <i>Ociosidade estratégica dos equipamentos</i>	19
4.4.4 <i>Retorno sobre investimento</i>	20
4.4.5 <i>Defasagem tecnológica conveniente</i>	20
4.4.6 <i>Parâmetros para a escolha dos equipamentos</i>	21
4.5 <i>“Material Handling”</i>	22
4.5.1 <i>Análise da movimentação de materiais</i>	23
4.5.2 <i>Equipamentos para movimentação de materiais</i>	24
4.5.3 <i>Custo de movimentação de materiais</i>	24
4.6 <i>Técnica de Layout</i>	25
4.6.1 <i>Capacidade e turnos de trabalho</i>	26

4.6.2 Tipos de layout	27
4.6.3 Necessidades do operador.....	31
4.7 Robôs	32
4.8 Manutenção produtiva total.....	32
4.8.1 Tipos de manutenção	33
4.9 Programa 5 S's.....	34
4.9.1 Seiri.....	35
4.9.2 Seiton.....	39
4.9.3 Seiso	44
4.9.4 Seiketsu.....	48
4.9.5 Shitsuke	51
5 DIAGNÓSTICO DA EMPRESA	55
5.1 Caracterização da empresa.....	55
5.1.1 Histórico.....	55
5.1.2 Organograma	56
5.1.3 Produção	56
5.1.4 Vendas.....	58
5.1.5 Mercado	58
5.1.6 Produto.....	58
5.2 Equipamentos	59
5.2.1 Aquisição de equipamentos.....	61
5.3 Manutenção.....	62
5.4 Robótica	63
5.5 Material Handling	64
5.6 Layout.....	65
5.7 Desenvolvimento do programa 5 S's	66
5.7.1 Seiri.....	66
5.7.2 Seiso	67
5.7.3 Seiketsu.....	68
5.7.4 Seiton.....	69
5.7.5 Shitsuke.....	71

<i>6 RESULTADOS DA EMPRESA COM A UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE PRODUÇÃO</i>	72
6.1 Equipamentos	72
6.2 Material Handling	73
6.3 Programa 5 S's.....	74
6.4 Robô.....	75
6.5 Layout.....	75
6.6 Manutenção.....	76
<i>7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS</i>	77
7.1 Equipamentos	77
7.2 Manutenção.....	78
7.3 Material Handling	78
7.4 Robótica	80
7.5 Layout.....	81
7.6 Programa 5 S's.....	81
7.6.1 Seiri.....	82
7.6.2 Seiso.....	82
7.6.3 Seiketsu.....	83
7.6.4 Seiton.....	84
7.6.5 Shitsuke.....	84
<i>8 PONTOS FORTES, PONTOS CRÍTICOS/SUGESTÕES</i>	85
8.1 Pontos Fortes.....	85
8.2 Pontos Críticos/Sugestões.....	87
<i>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS</i>	89
<i>10 ANEXOS</i>	92
<i>11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	93

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1 - Método de estocagem de materiais.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 2 – Equipamentos – investimento.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabela 3 – Vantagens na utilização dos Equipamentos.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabela 4 – Vantagens na utilização da técnica de Material Handling.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabela 5 – Vantagens na utilização do Programa 5 S's.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabela 6 – Vantagens na utilização do Robô.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 7 – Vantagens na utilização do planejamento de Layout.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 8 – Vantagens na utilização da Manutenção.....</i>	<i>76</i>

LISTA DE ANEXOS

<i>Anexo 1 – Planilha de controle de estoque de liga de ferro</i>	<i>92</i>
<i>Anexo 2 – Planilha e gráfico de controle da produção.....</i>	<i>92</i>
<i>Anexo 3 – Planilha de controle de cola utilizada pelo robô.....</i>	<i>92</i>
<i>Anexo 4 – Planilha de controle da produção de filtros-testes.....</i>	<i>92</i>
<i>Anexo 5 – Informações passadas pelo Gerente de Produção e Supervisor de Seção da empresa via internet.....</i>	<i>92</i>

1 INTRODUÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências da Administração da Universidade Federal de Santa Catarina constitui um estudo em técnicas e ferramentas industriais de produção e foi desenvolvido na empresa *Imai Seisakujo*, que está situada na cidade de *Ogasa-Chô* - Província de *Shizuoka* - no Japão e presta serviços terceirizados para as multinacionais *Toyota*, *Nissan* e *Suzuki*.

A *Imai Seisakujo* é uma empresa que está crescendo continuamente em função de seus bons serviços prestados ao longo de sua existência, pois trabalha com o setor automotivo que é bastante dinâmico na indústria japonesa, pois os carros estão sempre sendo modificados, seja em termos de estética ou no desempenho de suas instalações mecânicas ou elétricas. A *Imai Seisakujo* tem sua matriz na cidade de *Yokohama*. Tanto na matriz, quanto na filial em *Ogasa-Chô*, a *Imai Seisakujo* mantém o mesmo padrão de qualidade na produção, onde se preocupa tanto com o bom acabamento do produto, como também com as condições de trabalho do operário.

Neste trabalho foram estudadas a infra-estrutura da empresa e as ferramentas de produção referentes aos equipamentos, *material handling* ou movimentação de materiais, *layout*, robótica, manutenção e programa 5 S's.

A área de concentração do trabalho é a de administração da produção, e visou-se buscar informações para estudar as ferramentas de produção no que tange o ambiente organizacional, a qualidade do produto final, o tempo de produção e, ainda, como as ferramentas podem auxiliar na produção. Cabe ressaltar que foram realizadas entrevistas com o gerente de produção da empresa, Sr. *Yutaka Ogasawara*, que na estrutura hierárquica está diretamente subordinado ao vice-presidente, e possui conhecimento, tanto da área operacional e técnica, quanto também da tática e estratégica. As informações passadas pelo Sr. *Ogasawara* foram fundamentais para a realização do trabalho, uma vez que é o responsável pelo Planejamento e Controle da Produção da empresa e lida com todos os aspectos que envolvem a produtividade dos funcionários relacionada à qualidade do processo e produto. Foi também entrevistado o supervisor de seção que, juntamente com o gerente de produção, tem a função de garantir o fluxo da produção, garantindo o funcionamento de todo o processo. O investigador já passou por uma experiência prática em empresa que presta serviços para as mesmas multinacionais em questão, em 1996. Esse fato facilitou o entendimento das

informações passadas pelos funcionários da empresa, pois já havia um conhecimento prévio do sistema de produção de empresas terceirizadas por essas multinacionais.

As empresas que utilizam as ferramentas de produção para manter a qualidade de seus produtos e a produtividade têm mais chances de se manterem competitivas, pois o mercado está muito exigente. Os estudiosos de marketing dizem que a tendência é que os consumidores comecem a demandar serviços com mais qualidade. As pessoas consumirão aquilo que satisfizer as suas necessidades. A utilização dessas ferramentas é fundamental para as grandes organizações que querem continuar atraindo clientes, uma vez que trabalham com diversas atividades e estas, se não forem bem administradas, podem lhe fugir de controle, e as pessoas podem interpretar que a empresa apresenta problemas. As ferramentas de produção proporcionam à empresa uma melhor organização da produção, um melhor controle de qualidade dos produtos e do processo e ainda maior segurança para o trabalhador.

Dessa forma, este trabalho se propõe a verificar se a *Imai Seisakujo* utiliza adequadamente essas ferramentas para conseguir fabricar produtos que garantam a confiabilidade de seus clientes e também se manter competitiva no mercado.

1.1 Tema-problema

Como o ambiente organizacional contemporâneo é bastante competitivo, as empresas necessitam de recursos que auxiliem a sua manutenção no mercado. Uma empresa industrial que escolhe adequadamente seus equipamentos consegue garantir a qualidade de seus produtos. Com a otimização da movimentação de materiais, a produção pode ser otimizada, em termos de custo e tempo de produção. Adaptando corretamente o seu *layout*, a produção terá um fluxo adequado. A robótica também exerce papel fundamental no momento em que se queira executar tarefas que exigem maior precisão. O programa 5 S's já provou em muitas empresas que é eficiente em questões que exigem uma maior organização do trabalho.

Afinal, como a *Imai Seisakujo* está organizada no que diz respeito as suas ferramentas de produção? Como são administrados os seus equipamentos? Como é o seu sistema de manutenção? Quais as vantagens na utilização dos robôs? Como foi e está sendo desenvolvido o *layout* da empresa? Como ocorre a movimentação de materiais no processo produtivo? Quais os critérios adotados pela empresa no programa 5 S's?

O estudo se baseou em verificar se a empresa alvo de investigação está se utilizando dessas ferramentas adequadamente para a sua produção. Para isso, estudou-se a teoria baseada em diversos autores que estão listados na Bibliografia, para poder ser comparada com a prática aplicada na *Imai Seisakujo*. A prática foi constatada através da explanação do gerente de produção, supervisor de seção e de funcionários que atuavam diretamente na produção e que vivenciam essa realidade em sua rotina de trabalho. As informações para a pesquisa eram repassadas mediante orientação do investigador, que detém conhecimento do método de produção exigido nas empresas que prestam serviços para as montadoras *Toyota, Nissan e Suzuki*.

1.2 Importância

As exigências atuais do mercado ocasionam a procura das empresas por excelência na qualidade de sua produção, tanto no que diz respeito à diminuição dos custos, quanto à valorização de seus produtos. As empresas que querem ganhar competitividade nesse mercado onde a disputa pelos consumidores está muito acirrada devem pensar em melhorar as suas técnicas de utilização das ferramentas de produção, pois a tecnologia está disponível para todos. As técnicas bem elaboradas proporcionam uma maior produtividade, contenção e redução de despesas para as organizações.

O principal estudo realizado aqui, foi o da produção com a implementação das técnicas de utilização das ferramentas de produção, verificando os resultados que a técnica proporciona e vantagens da sua utilização.

1.3 Justificativa

Para a justificativa deste trabalho foi considerado o fato de que a qualidade dos produtos que satisfazem as necessidades dos clientes é que ocasiona a demanda, e que a maior quantidade produzida a custos menores é que reduzem o preço final, fazendo com que a empresa se diferencie também no valor monetário. Além disso, a aplicação das técnicas e ferramentas de produção favorece a eficiência do processo produtivo da empresa.

1.4 Limitações da Pesquisa

O investigador da pesquisa não visitou a empresa em questão que está localizada em país distante de onde reside (Japão), porque a viagem, que tem duração média de 30 (trinta) horas, não pôde ser viabilizada, pois encontrava-se o investigador comprometido com a Universidade Federal de Santa Catarina e com o trabalho de estágio no Centro de Treinamento do Banco do Brasil, ambos em Florianópolis, Santa Catarina. No entanto a pesquisa pôde ser viabilizada uma vez que foram realizadas entrevistas com o gerente de produção que se encontra subordinado diretamente ao vice-presidente da empresa, e por isso detém um conhecimento amplo das funções de produção da empresa e repassou todas as informações, requisitadas pelo entrevistador, necessárias ao trabalho. O supervisor de seção da empresa também foi entrevistado, além de outros funcionários que atuavam na operação da produção. O supervisor é responsável pela manutenção e suprimento da produção e as informações passadas por ele foram relevantes para a identificação do processo operacional. Além disso, o investigador conhece o sistema de trabalho das empresas que prestam serviços para as montadoras de automóveis *Toyota*, *Nissan* e *Suzuki*, e também da teoria abordada por estudiosos da área de produção, fato que dava suporte para requisitar as informações.

Portanto, a pesquisa não apresentou problemas quanto à sua viabilidade, uma vez que foram relacionadas as informações cedidas pelos funcionários com o conhecimento do investigador.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar, sob a ótica do gerente de produção e supervisor de seção entrevistados pelo investigador da pesquisa, as ferramentas de produção no que diz respeito às máquinas e equipamentos, *material handling*, *layout*, robótica, manutenção e programa 5 S's da empresa *Imai Seisakujo* e os impactos que elas trazem para a produtividade.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar e analisar os equipamentos e a infra-estrutura que se encontra no ambiente organizacional, sob a ótica do supervisor de seção da empresa, verificando se estão adequados para a produção;
- Estudar a logística interna da empresa, através da explanação do gerente de produção e do supervisor de seção da empresa, verificando se há necessidade de melhorias para aumento da produção;
- Analisar o *layout* da empresa, com a identificação e descrição do gerente de produção e supervisor de seção da empresa, verificando a adequação para a produção;
- Estudar o sistema de robótica da empresa, com a identificação do supervisor de seção da empresa, verificando as vantagens da utilização;
- Identificar o processo de manutenção das máquinas e equipamentos da empresa, com o relato do supervisor de seção da empresa.
- Estudar o funcionamento do programa “5 S's” da organização sob a ótica do supervisor de seção da empresa.

3 METODOLOGIA DE TRABALHO

3.1 Tipo de pesquisa

Neste processo de estudo da produção da empresa *Imai Seisakujo*, foi utilizada uma pesquisa do tipo exploratória e descritiva no que se refere aos fins; documental, bibliográfica e de estudo de caso referente aos meios de se pesquisar. É importante ressaltar que a pesquisa documental referente aos dados da empresa foi feita por dois funcionários que se encontravam na empresa, o gerente de produção e o supervisor de seção, sob a coordenação do investigador que requisitava os dados e informações de acordo com as necessidades da pesquisa. Cabe lembrar que o supervisor de seção, quando se encontrava em férias, viajou para o Brasil e participou de entrevistas com o investigador nas cidades de Florianópolis em Santa Catarina e Curitiba no Paraná.

A pesquisa teve caráter exploratório, pois se tratou de um processo de investigação em uma área onde havia pouco conhecimento sistematizado, conforme VERGARA (1997). A pesquisa exploratória foi realizada para que o investigador se familiarizasse com a empresa, elevando o seu conhecimento e compreensão do problema de pesquisa que eram inexistentes. Essa fase da pesquisa aconteceu com o auxílio do gerente de produção e supervisor de seção da empresa e serviu de base teórica para a sustentação da análise e da argumentação utilizadas referentes aos dados obtidos, de forma a fazer comparações com a teoria, obter diagnósticos confiáveis e realizar conclusões.

E teve caráter descritivo, pois na medida em que as informações, após serem levantadas pelos funcionários e repassadas para o investigador, foram então apresentadas. A pesquisa descritiva visa prover o investigador, de dados a respeito de determinadas características de grupos, estimar proporções de determinadas características e levantamentos de pesquisas, ou verificar a existência de relações entre variáveis, conforme MATTAR (1997).

Quanto aos meios, a pesquisa envolveu uma série de entrevistas pessoais, telefônicas, via internet e aplicação de questionários pessoais e via internet com o supervisor de seção da empresa. Além dessas, envolveu também entrevistas via-telefônica e aplicação de questionários via internet com o gerente da empresa, sendo que ambos atuam na área de produção alvo de investigação. Foi também uma pesquisa chamada de documental, pois tanto

o supervisor de seção procurou fornecer informações após análise de documentos conservados no interior da empresa, quando lá se encontrava, como também o gerente de produção o fez.

Além disso, foram realizadas entrevistas informais com funcionários que operavam a linha de produção, pois estes estavam trabalhando no operacional e puderam descrever alguns detalhes do processo que talvez os seus superiores não conhecessem. Essas entrevistas foram realizadas pelo supervisor de seção e as informações recebidas eram, então, repassadas para o investigador.

E por último, a pesquisa teve caráter de estudo de caso por ter sido desenvolvida em uma empresa e em uma de suas unidades administrativas sob a ótica do gerente de produção e do supervisor de seção, onde foram estudados os procedimentos adotados por ela. O estudo de caso tem o objetivo de investigar um fenômeno atual dentro do seu contexto de vida real, ou seja, verificar o verdadeiro comportamento de um fenômeno em relação ao seu comportamento ideal. De acordo com MATTAR (1997), os dados obtidos com o estudo de caso podem expressar um profundo nível de singularidade do caso em estudo que permitam análises detalhadas e precisas, bem como apontar diferenças e semelhanças quando comparadas com outros casos ou com a teoria;

O principal intuito do estudo de caso é formar hipóteses a cerca do fenômeno, e não prová-las, haja vista que a hipótese deve ser testada em muitos casos para ser aceita como verdadeira.

3.2 Abordagem

A pesquisa teve uma abordagem *qualitativa*, pois se tratou do estudo de comportamentos dos funcionários na organização frente às ferramentas de produção. O estudo teve abordagem *qualitativa* no momento em que se questionava a disciplina dos funcionários frente ao processo produtivo, a preocupação da empresa com a qualidade do produto final e também com a segurança de seus funcionários, a otimização da movimentação de materiais, a distribuição física dos equipamentos e máquinas de modo a não atrapalhar a produção, a organização dos materiais, limpeza do ambiente de trabalho e também com a padronização do processo. Quanto ao caráter *quantitativo*, foram levantados dados numéricos referentes aos investimentos com equipamentos, à quantidade de produtos finais e à proporção de

porcentagem de tempo de produção da empresa com a utilização das ferramentas, verificando principalmente as suas vantagens.

3.3 Universo

A pesquisa foi desenvolvida na área de produção da empresa *Imai Seisakujo* na cidade de *Ogasa*, província de *Shizuoka* – Japão.

3.4 Técnicas de levantamento de dados

Foram utilizados como instrumentos de levantamento de dados o processo de entrevistas, questionários e análise documental.

A análise de documentos que se encontravam no interior da empresa foi feita pelo gerente de produção e supervisor de seção da empresa alvo de investigação, virtude o investigador não poder visitar a empresa, pois encontrava-se comprometido com a Universidade Federal de Santa Catarina e também com o trabalho de estágio desenvolvido no Centro de Treinamento do Banco do Brasil, em Florianópolis – Santa Catarina. A empresa alvo de investigação encontra-se instalada e estabelecida no Japão.

O gerente de produção da empresa se encarregou de fornecer dados referentes à caracterização da empresa e também dos procedimentos da produção. As vias de comunicação utilizadas nesse processo envolveram a telefônica e internet.

Com o supervisor de seção da empresa foram realizadas entrevistas pessoais, oportunidade em que se encontrou com o investigador. Além disso, com ele foram realizadas, também, comunicações telefônicas e via internet.

Uma entrevista é “um diálogo entre o entrevistador e o entrevistado, dentro de um roteiro previamente elaborado. Como tal deve ser adaptado aos níveis profissional, social e cultural do entrevistado” CHINELATO FILHO (1989, p. 94). A entrevista tem uma série de vantagens e também suas desvantagens.

ARAÚJO (1985) aponta algumas *vantagens*:

- ♦ permite que o entrevistado faça críticas e sugestões sobre o seu trabalho, por se sentir protegido pelo anonimato;
- ♦ permite que o indivíduo que tenha dificuldade em expor seus pontos de vista de forma escrita, o faça oralmente;
- ♦ possibilita ao entrevistador o conhecimento mais profundo da organização;
- ♦ permite alcançar informações que estão “guardadas” na memória do entrevistado;
- ♦ proporciona um julgamento mais próximo sobre a atitude e capacidade de chefes e funcionários;
- ♦ facilita o “desabafo” do entrevistador.

E algumas *desvantagens*:

- ♦ dificuldade em fazer anotações ao longo da entrevista;
- ♦ frequência de palpites e adivinhações, os “eu acho”;
- ♦ envolvimento de natureza emocional.

Os *questionários*, que também foram utilizados, apresentam algumas *vantagens* sobre a entrevista quando:

- ♦ não há tempo para a realização de entrevista com todos os elementos do universo desejado;
- ♦ as pessoas a serem atingidas estão dispersas numa larga extensão territorial;
- ♦ as perguntas a serem feitas são bastante objetivas, ou requerem alguns cálculos, consultas ou maior tempo para a resposta.

Ainda para ARAÚJO (1985, p. 95), o questionário apresenta como *desvantagem* principal sobre a entrevista, “o fato de não permitir a captação de críticas, sugestões, opiniões e emoções. O que se quer dizer é que ele é mais formal, concreto e frio que a entrevista. Isto permite certas distorções e o falseamento da realidade, dificilmente captável na apuração”.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O objetivo desta pesquisa consiste na verificação de como as ferramentas industriais de produção podem auxiliar a empresa a conseguir funcionários capacitados a realizarem o trabalho com qualidade e ainda diminuir os custos e o tempo despendido na produção. Será feita uma breve revisão do conceito do Sistema Toyota de Produção e TQC, antes de tratarmos diretamente das técnicas.

4.1 Sistema Toyota de Produção

Houve-se falar muito no Sistema *Toyota* de Produção quando o questionamento diz respeito à otimização à otimização da produtividade. Porém, muitas pessoas não conseguem dar uma resposta certa ao conceito de *Toyotismo*, confundindo-o com o *Kanban*. OHNO in SHINGO (1996) diz que o *Kanban* é simplesmente um meio de se chegar ao *just in time*. Na realidade, segundo SHINGO (1996), o Sistema *Toyota* de Produção é um sistema que visa a eliminação total das perdas.

Um dos princípios básicos do Sistema *Toyota* de Produção enfatiza que os produtos com defeito não devem passar aos processos seguintes. Outros princípios básicos do Sistema *Toyota* de Produção que podem ser citados são: *just in time*, perdas por superprodução (seja quantitativa ou antecipada) e separação do trabalhador da máquina (ocorre quando a máquina substitui a energia e o trabalho humano). Esse processo pode ser chamado de autonomia, quando máquinas equipadas com dispositivos detectam situações anormais e param sempre que detectam irregularidades.

SHINGO (1996) destaca as principais características do Sistema *Toyota* de Produção:

- ✓ Princípio da minimização dos custos. Requer a eliminação completa das perdas;
- ✓ Resposta à demanda à contrapedido. Ocasiona a eliminação das perdas por superprodução;
- ✓ Utilização de máquinas independentes dos trabalhadores;
- ✓ Desenvolvimento do sistema *Kanban*.

4.2 Controle Total da Qualidade-TQC

A sobrevivência das empresas dependem, além de esforços das pessoas para atingirem os melhores resultados, também de métodos que possam ser utilizados em direção dos objetivos das empresas. Esses métodos devem ser aprendidos e praticados por todos na organização. CAMPOS (1992) diz que esse é o princípio da abordagem gerencial do TQC.

Os princípios básicos do Controle de Qualidade Total, segundo CAMPOS (1992) são os seguintes:

- ✓ Produzir e fornecer produtos e/ou serviços que atendam concretamente as necessidades dos clientes;
- ✓ Garantir a sobrevivência da empresa através do lucro contínuo adquirido pelo domínio da qualidade;
- ✓ Identificar o problema mais crítico e solucioná-lo pela mais alta prioridade;
- ✓ Falar, raciocinar e decidir com dados e com base em fatos;
- ✓ Gerenciar a empresa ao longo do processo e não por resultados;
- ✓ Reduzir metodicamente as dispersões através do isolamento de suas causas fundamentais;
- ✓ Não permitir a venda de produtos defeituosos;
- ✓ Procurar prevenir a origem de problemas cada vez mais a montante;
- ✓ Nunca permitir que o mesmo problema se repita pela mesma causa;
- ✓ Respeitar os empregados como seres humanos independentes;
- ✓ Definir e garantir a execução da Visão e Estratégia da Alta Direção da empresa.

4.3 Técnicas industriais de produção

Antes de falar das técnicas de produção propriamente ditas, é importante se ter uma idéia do que ela é. A técnica de produção é usada para produzir alguma coisa, e segundo ARAI (1989), ela própria, ao obter um produto, gera a necessidade de uma nova técnica que utilize o equipamento produzido. Para ARAI (1989), o primeiro passo para o domínio da técnica é o conhecimento do equipamento. Depois, é preciso acostumar-se com ele até que se

adquirir uma facilidade no seu uso. Assim, vão surgindo novas idéias e o próprio equipamento será aperfeiçoado, bem como a técnica de uso.

É importante ressaltar que muitas empresas argumentam que não atingem um bom nível de produção por possuírem equipamentos ultrapassados e velhos, além disso, não disponibilizam capital para investir em novos equipamentos. Para ARAI (1989), essas são desculpas que indicam transferência de responsabilidade e que com uma boa técnica, se utilizada de maneira adequada, pode-se obter um resultado bastante satisfatório. Não se deve esquecer que o fator motivação dos funcionários também é fundamental nesta questão, e pessoas motivadas produzirão mais e com mais qualidade, pois segundo CAMPOS (1992) as organizações são constituídas de três elementos básicos: equipamentos e materiais; procedimentos, também entendidos como “maneira de fazer as coisas”, métodos; e ser humano. Todos esses elementos se complementam, ou seja, na falta de um, a organização não funciona.

4.4 Planejamento de infra-estrutura e escolha de equipamentos

Para qualquer processo que se queira executar é necessário haver um planejamento, e na área de produção não é diferente. Segundo ARAI (1989), quando ocorre alteração do produto ou da quantidade de produção, é necessário adequar a linha de produção e os equipamentos conforme a nova situação, com base no planejamento. Os equipamentos a serem utilizados deverão ser obtidos principalmente pelos seguintes meios: nova aquisição; utilização do equipamento existente; utilização do equipamento existente com modificação. Para que se consiga uma redução nos custos, pode-se na hora de adquirir o equipamento, confrontar marcas e fabricantes existentes, não esquecendo que estes equipamentos devem ter as qualidades que satisfaçam as exigências da linha de produção. Segundo RIGGS (1976, P. 378) “as máquinas são empregadas para gerar ou facilitar a fabricação do produto. Podem estar diretamente envolvidas ou fornecer serviços auxiliares”.

4.4.1 Estratégia de equipamentos

Muitas pessoas têm a idéia de que os problemas com equipamentos devem ser resolvidos apenas pelos técnicos. A administração somente é solicitada para resolver problemas financeiros, na aquisição de equipamentos segundo indicações dos técnicos. Além disso, havia o pensamento de que a tecnologia é fator chave para o sucesso da empresa e que as empresas deveriam ter sempre equipamentos com os últimos avanços tecnológicos.

Se analisarmos a estratégia de produção de algumas empresas japonesas de sucesso, podemos observar exatamente o contrário. Elas utilizam equipamentos simples e flexíveis.

Segundo ZACCARELLI (1990) a estratégia de equipamento é a área da administração em que se situa a maior mudança das colocações antigas para as colocações modernas e inovadoras. Os administradores devem considerar como os equipamentos interferem nos diversos aspectos da produção, como influenciam a produtividade da mão-de-obra, a eficácia da programação e controle da produção, a melhoria contínua da qualidade e a postura estratégica como um todo. Em uma empresa, geralmente, é a alta administração que tem a visão geral dos problemas de produtividade, programação, qualidade e de demais estratégias, então concluímos que seria mais viável para a empresa que ela é quem deve tomar decisões sobre estratégias de equipamentos.

4.4.3 Ociosidade estratégica dos equipamentos

Antigamente, a visão que as pessoas tinham de uma empresa que possuía equipamentos ociosos era a de que essa empresa tinha problemas. Em uma empresa que apresente ociosidade de equipamentos, surge a figura do administrador criativo. Os administradores competentes podem achar soluções para suprir a suposta defasagem tecnológica em que seus equipamentos se encontram.

Para ZACCARELLI (1990), a ociosidade estratégica pode ser criada de diversas formas, como, por exemplo, através do aumento da capacidade de produção ou aumento dos preços de venda etc. Segundo ele, a política de aquisição de equipamentos pode gerar comodismo mental do pessoal de simplificação de métodos e processos. Com a

ociosidade de equipamento, o pessoal de racionalização do trabalho perde o desafio natural de ter que resolver o problema do gargalo da linha de produção.

4.4.4 Retorno sobre investimento

Outra questão que surge para os administradores na política de equipamentos diz respeito ao retorno sobre o investimento. A idéia é de que em qualquer compra de equipamento, deve-se sempre preferir a alternativa que dê o máximo de retorno sobre o investimento. ZACCARELLI (1990) ainda defende a idéia de que se tivermos várias alternativas de equipamento, pode-se escolher qualquer um que ultrapasse um valor mínimo para o retorno sobre o investimento. A política de retorno sobre investimento máximo representa a prioridade do aspecto financeiro sobre os demais, enquanto que a política do retorno sobre o investimento mínimo deixa o aspecto financeiro como uma condição, que, se for satisfeita, dá margem para ponderar outros fatores. A soma desses fatores pode levar à decisão de deixar a alternativa de retorno sobre investimento maior, para contemplar outras condições facilitadoras da operação, ou da estratégia da empresa. RIGGS (1976) lembra que a perda do valor financeiro da máquina é teoricamente recuperada pelo valor de sua contribuição à produção.

Com base em RUSSOMANO (1995) ressalta-se a importância de que a máquina deve ser compatível com o tipo de *layout* da empresa, assim não haverá problemas com o fluxo da produção.

4.4.5 Defasagem tecnológica conveniente

Quando se fala em defasagem tecnológica, devemos estudar a seguinte questão: Qual deve ser o grau de defasagem tecnológica da empresa de modo que não afete o bom andamento das operações da produção?

No mundo contemporâneo, pode-se dizer que é muito difícil encontrar uma organização que tenha defasagem tecnológica zero. Mesmo em empresas com tecnologias de ponta podemos encontrar algum equipamento que está mais atrasado tecnologicamente do que

uma outra. As mudanças estão acontecendo muito rapidamente e a competitividade obriga as empresas a se tornarem mais criativas.

ZACCARELLI (1990) defende a filosofia de que quanto maior a defasagem tecnológica, menor será custo da tecnologia, e também menor será a vantagem competitiva da empresa. Apesar de custos e benefícios caírem com o aumento da defasagem tecnológica, haverá um ponto em que esta defasagem propiciará que a empresa tenha um desempenho ótimo, e dependendo do tipo de empresa, esta defasagem poderá durar por vários anos com esse desempenho.

4.4.6 Parâmetros para a escolha dos equipamentos

A alta administração também deve se preocupar com os parâmetros para a escolha dos equipamentos que satisfaçam as necessidades da empresa e também ao retorno sobre o investimento. ZACCARELLI (1990) coloca os seguintes critérios para escolher os equipamentos de produção: tamanho unitário das máquinas; flexibilidade dos equipamentos; especificidade do equipamento e padronização dos equipamentos.

A idéia que se observa nas organizações contemporâneas é de que os equipamentos devem ser flexíveis e pequenos, que facilitam as operações da estratégia de produção da empresa, bem como seja facilmente adaptada a automação e robotização. Muitas empresas, em virtude disso, têm fabricado os próprios equipamentos, pois assim possuem as especificações que melhor se adaptam à sua produção.

ZACCARELLI (1990) aponta que existem problemas de detalhes na administração de equipamentos. São os seguintes os pertencentes à alta administração:

- ♦ definir as regras para aquisição e o desuso do equipamento;
- ♦ definir os procedimentos de manutenção.

RIGGS (1976) diz que deve ser feita uma avaliação da real necessidade e da idade de reposição das máquinas.

4.5 “*Material Handling*”

O *Material Handling* é uma técnica que faz parte da logística interna da empresa, ou seja, a parte da movimentação dos materiais que são realizados dentro do processo produtivo. Para ARAI (1989), a essência do *Material Handling* é não se mover. A idéia do *Material Handling* está no fato de se conseguir minimizar o número de movimentos praticados pelos operários, bem como a distância que irão percorrer para levar ou adquirir uma ferramenta ou material utilizado, neste caso, na área de produção. É importante destacar que um arranjo físico mal feito provoca necessidade de transporte entre pavilhões ou entre linhas com a utilização de esteira ou empilhadeira. No caso de se fazer necessário o transporte através dessas ferramentas, é importante que o acesso seja fácil e não atrapalhe a produção, provocando paradas no processo produtivo.

HARDING (1992) diz que a movimentação de materiais é a atividade primordial da função fabricação. Ela considera cada setor das operações de fabricação, ou seja, localização da fábrica, compras e controle de estoques, métodos de produção, mecanização e controle automático, inspeção e armazenagem e distribuição do produto final. A movimentação de materiais pode variar com relação aos custos totais da fábrica entre 15 % até 85 %. RIGGS (1976, p. 475) coloca que “o transporte de materiais pode ser denominado a praga da produção porque acrescenta pouco valor ao produto, mas consome uma grande parcela do orçamento da fabricação”.

A movimentação de materiais é classificada nas seguintes categorias segundo HARDING (1992, p. 81):

- a) “Descarregamento interno de mercadorias.
- b) Carregamento para transporte interno.
- c) Movimentação dos depósitos e para eles.
- d) Movimentação das estações de trabalho e para elas.
- e) Movimentação da inspeção e para ela.
- f) Movimentação durante a embalagem.
- g) Movimentação do estoque final e para ele.
- h) Movimentação durante a expedição nas plataformas de embarque.”

ARAI (1989) destaca alguns *Material Handling* que poderão ser usados para melhorar a produção em qualquer fábrica:

- Deixar peças e ferramentas sempre perto da mão;
- Não mudar a altura do centro de gravidade para transporte ou deslocamento na unidade de peças. As peças que pesam na mão devem ser movidas horizontalmente;
- Diminuir o tamanho do transportador de peças, aumentando o número de viagens, porque quanto maior for o volume, maior será a perda do *Material Handling* para colocação e retirada;
- Criar uma solução melhor para pendurar as ferramentas utilizadas no processo de fabricação do produto. Aqui se faz referência as ferramentas que necessitam a utilização de cabos e de uma fonte de energia, podendo o comprimento do cabo atrapalhar o funcionário no seu manuseio;
- Eliminar o serviço que exige curvatura da coluna. Eliminar a necessidade de mudança na posição de trabalho.

Muitos aspectos devem ser analisados nessa técnica de *Material Handling*, e dependendo de cada linha de produção deve haver uma adaptação desse método.

HARDING (1992) destaca que qualquer movimentação de materiais de um departamento para outro deve acontecer com um percurso de baixo custo. Esse processo envolve desde a análise de despesas com transporte até o tempo despendido para se executar o processo. O primeiro passo a ser feito na análise do layout de processo através da movimentação de materiais é elaborar uma tabela de movimentação de materiais entre departamentos. Depois, é necessário calcular a área disponível por departamento e entrar na tabela. Em terceiro lugar, prepara-se um diagrama para mostrar a posição relativa de cada departamento, bem como o fluxo de materiais entre eles. Esse diagrama deve ser analisado até que se chegue a uma solução ótima. Por fim, as áreas devem ser utilizadas para se obter um diagrama em escala, e os corredores, portas, paredes, e serviços são então instalados na fábrica.

4.5.1 Análise da movimentação de materiais

A estratégia de movimentação de materiais deve considerar os custos da fábrica. Deve-se fazer uma análise para esta movimentação de modo que se possa fornecer a maior eficiência aliada ao baixo custo. Para HARDING (1992) o caminho mais eficiente para se alcançar essa situação é através da eliminação do maior número de movimentos possíveis,

pois movimento significa maior custo sem qualquer lucro. Então, uma estratégia eficiente deve envolver a eliminação de todos os movimentos desnecessários e a mecanização dos movimentos restantes a fim de aumentar a eficiência.

4.5.2 Equipamentos para movimentação de materiais

Existe grande variedade de equipamentos disponíveis para se executar a movimentação de materiais. HARDING (1992) classifica o método de operação conforme a seguir:

- a) Equipamento de velocidade constante: contempla transportadores de todos os tipos e destina-se para movimento contínuo de grandes volumes, como movimentação de carvão das minas, ou remoção das cinzas de uma caldeira.
- b) Equipamento de velocidade variável: considera todas as outras formas de movimentação, tais como vagões, guindastes fixos ou móveis e operações manuais e automáticas.
- c) Suporte de materiais ou recipientes: essa categoria inclui todos os acessórios para movimentação, tais como estrados, plataformas e caixas que são essenciais para a utilização de empilhadeiras, troles e guindastes.

Deve-se ressaltar que o equipamento deve ser adquirido após terminadas todas as fases da investigação, pois antes devem ser identificadas e avaliadas todas as necessidades do sistema.

4.5.3 Custo de movimentação de materiais

As empresas devem ser modernizadas e isso significa constantes melhorias nos métodos, a fim de se reduzir o custo de fabricação, produzir um serviço melhor ou melhorar a qualidade do produto a um mesmo preço. Melhoramentos na movimentação de materiais podem significar produção mais rápida, maior capacidade de produção e de materiais, estoques mais baixos nos processos e menor perda de produtos em todos os estágios. Com base em RUSSOMANO (1995), diz-se que a movimentação dos materiais entre as estações da fábrica deve ser executada levando-se em consideração o menor custo, seja no trajeto ou com as ferramentas que se dispõe. O potencial para custo-lucro por unidade do produto é

freqüentemente enorme, mas o investimento pode ser muito alto. Para HARDING (1992) é necessária uma avaliação e uma análise cuidadosa do retorno de investimento, considerando o estoque do período do retorno esperado. É importante que a produção não pare para a instalação do equipamento, e que a programação de uma fase de instalação irá aumentar o custo enormemente.

A avaliação de capital-investimento é sempre um assunto difícil no caso de movimentação de materiais e cada fator deve ser cuidadosamente avaliado, e esforços não devem ser medidos para averiguar todas as implicações de uma linha de ação proposta.

4.6 Técnica de Layout

A distribuição física em uma empresa parece ser um problema simples de se resolver, mas muitas vezes isso demanda tempo para verificar qual o layout que trará melhores resultados para empresa, seja na facilidade de utilização ou na otimização da produção.

É utilizada, a técnica de *layout*, para elaborar o plano que determinará o posicionamento dos equipamentos. Neste estudo, a idéia trata de se minimizar o *Material Handling*. Para ARAI (1989) um *layout* mal feito causa perdas no cotidiano do trabalho consecutivamente. Os japoneses demoram muito mais tempo na elaboração do plano que os ocidentais. No planejamento do *layout* não deve ser diferente, pois a perda de tempo despendida na elaboração será compensada se compararmos com os ganhos que trará no futuro. “O *layout* tem de ser idealizado e planejado para se obter o melhor resultado com o menor número de operários e o menor esforço”, conforme ARAI (1989, p.40). Segundo o dicionário, *layout* significa “expandir, demonstrar, planejar, organizar etc.”, por essa razão é sempre ressaltada a idéia de que tudo isto está ligado à otimização do processo.

MARTINS e LAUGENI (1998) observam que a seqüência lógica a ser seguida em empresas industriais é:

Localização da Unidade Industrial – Determinação da capacidade – Layout da empresa

Segundo SLACK... et. al. (1996) existem algumas razões que explicam a importância do arranjo físico na maioria dos tipos de produção. Cita-se as seguintes:

- ♦ O arranjo físico é uma atividade difícil e de longa duração em razão das dimensões físicas dos recursos de transformação movidos.
- ♦ O re-arranjo físico de uma operação existente pode interromper o seu funcionamento, ocasionando a insatisfação de clientes ou perdas na produção.
- ♦ Se existir erros com o arranjo físico, pode ocasionar problemas com o fluxo de materiais, estoque de materiais, filas de clientes se formando ao longo da operação, inconveniências para os clientes, tempos de processamento desnecessariamente longos, operações inflexíveis, fluxos imprevisíveis e altos custos.

Projetar o arranjo físico de uma operação produtiva deve iniciar-se com uma análise sobre o que se deseja que o arranjo físico propicie.

Para SLACK... et. al.(1996) a primeira decisão a ser tomada quando se fala em layout trata da escolha do tipo de processo. Há casos, porém, em que se pode utilizar mais de um tipo de layout no processo em questão. A importância passa, então, para a atenção dos objetivos de desempenho da operação. Após a definição do tipo de processo, deve-se escolher o tipo básico de layout, que é a forma geral do arranjo de recursos produtivos de transformação. Após essa etapa, ainda há o estágio final que é a definição do projeto detalhado de arranjo físico dos recursos. O projeto detalhado de arranjo físico é o ato de operacionalizar os princípios gerais e implícitos na escolha dos tipos básicos de arranjo físico.

4.6.1 Capacidade e turnos de trabalho

A capacidade máxima da produção deve ser analisada com relação à capacidade financeira da empresa, além de número de pessoas que estarão envolvidas diretamente na operação das máquinas, a quantidade de turnos de trabalho. MARTINS e LAUGENI (1998) dizem que somente após a determinação da capacidade e da quantidade de turnos de trabalho a serem utilizados é que podem ser iniciados os procedimentos para o desenvolvimento do layout. A capacidade da produção depende dos gargalos, isto é, dos processos ou dos equipamentos que limitam a capacidade de produção e que devem ser identificados.

Segundo MARTINS e LAUGENI (1998), as etapas para a elaboração do layout são as seguintes:

- ♦ Determinar a quantidade a produzir.

- ♦ Planejar o todo e depois as partes.
- ♦ Planejar o ideal e depois o prático.
- ♦ Seguir a seqüência: local, *layout* global, *layout* detalhado, implantar e reformular sempre que necessário (até onde for possível).
- ♦ Calcular o número de máquinas.
- ♦ Selecionar o tipo de layout e elaborar o layout considerando o processo e as máquinas.
- ♦ Planejar o edifício.
- ♦ Desenvolver instrumentos que permitam a clara visualização do layout.
- ♦ Utilizar a experiência de todos.
- ♦ Verificar o *layout* e avaliar a solução.
- ♦ Vender o *layout*.
- ♦ Implantar.

Um ponto importante a ser determinado diz respeito à quantidade de equipamentos a ser utilizada para produção e isso vai depender da capacidade, do número de turnos e das especificações técnicas de cada equipamento.

4.6.2 Tipos de layout

O arranjo físico de uma organização pode ser conceituado como qualquer coisa que ocupe espaço dentro do centro de trabalho. Planejar o layout de uma certa instalação significa tomar decisões sobre a forma que ficarão dispostos um departamento, uma sala, uma pessoa ou grupo de pessoas, máquinas, equipamentos, estações de trabalho etc. Em todo planejamento de layout a preocupação básica dos administradores é tornar mais fácil o movimento do trabalho, quer seja no movimento de pessoas ou de materiais. Para HARDING (1992) existem duas fases no planejamento do layout da fábrica. A primeira diz respeito à necessidade de dividir a fábrica em departamentos. Em segundo lugar, os departamentos devem receber tratamento individual no arranjo do posicionamento dos equipamentos.

Conforme MOREIRA (1998), pode-se citar três motivos que tornam importantes decisões sobre arranjo físico:

- ♦ elas afetam a capacidade da instalação e a produtividade das operações: uma

mudança adequada no arranjo físico pode muitas vezes aumentar a produção que se processa dentro da instalação, usando os mesmos recursos que antes, exatamente pela racionalização no fluxo de pessoas e/ou materiais;

- ♦ mudanças no arranjo físico podem implicar no dispêndio de consideráveis somas de dinheiro, dependendo da área afetada e das alterações físicas necessárias nas instalações, entre outros fatores;
- ♦ as mudanças podem representar elevados custos e/ou dificuldades técnicas para futuras reversões; podem ainda causar interrupções indesejáveis no trabalho.

Existem diversos tipos de layout que podem ser utilizados na área de produção. A escolha de determinado layout vai depender do ramo em que a empresa atua, o seu perfil, o produto e diversas outras características específicas da organização.

MARTINS e LAUGENI (1998) apresentam os seguintes tipos de layout em uma empresa industrial:

Layout por processo ou funcional

Neste tipo, todos os processos e os equipamentos do mesmo tipo são desenvolvidos na mesma área e também operações ou montagens semelhantes são agrupadas na mesma área. O material se desloca buscando os diferentes processos. O layout por processo possui as seguintes características: é flexível para atender as mudanças do mercado, atende a produtos diversificados em quantidades variáveis ao longo do tempo, apresenta um fluxo longo dentro da fábrica, adequado a produções diversificadas em pequenas e médias quantidades, e possibilita uma relativa satisfação no trabalho. HARDING (1992, p. 76) diz que o layout por processo está ligado à flexibilidade e cita as seguintes vantagens:

- ♦ “Será possível utilizar equipamentos de alta produção, que podem ser empregados numa encomenda, a fim de fabricar um tamanho de lote conveniente, e mudar posteriormente para outro tipo de encomenda;
- ♦ O layout do processo permitirá diferentes linhas de produtos. Esse, junto com o emprego de equipamento universal, permite uma mudança rápida de um tipo de produto para outro, com custo mínimo com ferramental e preparação.”

Existe maior margem de segurança quando ocorrem quebras. Quando um departamento possui um número de máquinas similares, uma simples quebra somente paralisa uma parte do processo. Também existirão estoques de segurança entre departamentos para

manter a produção.

Layout em linha

As máquinas ou as estações de trabalho são colocadas de acordo com a seqüência das operações e são executadas de acordo com a seqüência estabelecida sem caminhos alternativos. O material percorre um caminho previamente determinado dentro do processo. O layout em linha possui as seguintes características: é direcionada para produção com pouca ou nenhuma diversificação, em quantidade constante ao longo do tempo e em grande quantidade, necessita de alto investimento em máquinas, costuma gerar monotonia e estresse nos operadores e pode apresentar problemas com relação à quantidade dos produtos fabricados. Quanto às necessidades e vantagens do layout em linha, HARDING (1992, p.76) destaca as seguintes:

- ♦ “O trabalho deve ser balanceado, e existirá, portanto, menor estoque de material no processo.
- ♦ A movimentação é reduzida de maneira automática e acelerada. Cada peça de trabalho é rapidamente transferida de uma seção de trabalho para a próxima.
- ♦ O trabalho é simplificado quando é detalhado em tarefas menores, mecanizadas onde for possível. Consequentemente os custos de fabricação serão reduzidos.
- ♦ Haverá melhor controle sobre a qualidade do produto. A preparação será mais rápida e mais facilmente instrumentada, dando informações mais rápidas para os operadores.
- ♦ O controle de produção torna-se mais fácil com layout de produto, em virtude de um encaminhamento mais simples, processamento mais fácil, poucas variedades básicas do produto e estoque mais baixo no processo.
- ♦ Necessidades de material devem ser programadas mais eficientemente. Essas necessidades tornam-se mais críticas quando se aumenta a capacidade de produção, e podem conduzir a uma integração de compras, controle de estoque e entrada de mercadorias relativa a gerência de materiais.”

Layout celular

Esse tipo de layout tem por objetivo arranjar em um só local (a célula)

máquinas diferentes que possam fabricar o produto inteiro. O material se desloca dentro da célula buscando os processos necessários. O layout celular possui as seguintes características: Tem relativa flexibilidade quanto ao tamanho de lotes por produto; é específico para uma família de produtos; diminui o transporte do material; diminui os estoques; centraliza a responsabilidade sobre o produto fabricado; enseja satisfação no trabalho e; permite elevado nível de qualidade e de produtividade.

Layout por posição fixa

O material permanece fixo em uma determinada posição e as máquinas se deslocam até o local executando as operações necessárias. Este tipo de layout possui as seguintes características: é direcionado para um produto único, em quantidade pequena ou unitária e, em geral, não repetitivo. É o caso de fabricação de navios, grandes transformadores elétricos, turbinas, pontes rolantes e outros produtos de grandes dimensões físicas.

Layout combinados

Os *layouts* combinados ocorrem para que sejam aproveitadas em um determinado processo as vantagens de dois ou mais tipos de *layouts*. Os mais utilizados são a combinação do layout funcional e da linha de montagem.

Layout de equipamentos

Outro aspecto importante para a distribuição física diz respeito aos equipamentos. Segundo HARDING (1992), pode-se dizer que o posicionamento dos equipamentos é feito considerando-se três aspectos importantes:

- ♦ A taxa e a direção do fluxo de trabalho.
- ♦ O suprimento e a remoção de materiais.
- ♦ O conforto e a conveniência do operador.

O layout de produto determinará a localização do equipamento, uma vez que cada equipamento deve receber material de uma operação anterior e passá-lo a seguir para a próxima operação. É importante estudar bem o local para a disposição dos equipamentos,

considerando o corredor, a facilitação da alimentação de materiais através de carrinhos e deixando espaço para mais equipamentos em determinado espaço.

4.6.3 Necessidades do operador

As instalações modernas das fábricas estão preocupadas com o operador, procurando manter sua integridade física e proporcionando a melhor adequação da máquina de acordo com o tipo de trabalho. Existem muitas empresas que fazem até treinamento para prevenir acidentes e também descanso para os operários para que não ocorra a fadiga.

O arranjo do local de trabalho depende do estudo de vários fatores, levando-se em conta a conveniência, a segurança e as limitações físicas do trabalhador. HARDING (1992, p. 77) destaca alguns pontos importantes para esse pensamento, onde no momento do estudo do layout, devemos considerar que:

- a) “Todas as partes móveis do equipamento deverão ser guarnecidas de tal forma que não impeçam o operador de desenvolver seu trabalho facilmente.
- b) A iluminação para determinados equipamentos pode necessitar de um nível maior de iluminação em relação ao fundo (contraste). A posição individual das luminárias em relação à formação de sombras. Normalmente a iluminação por trás sobre o ombro é a mais eficiente.
- c) Equipamentos muito barulhentos devem ser enclausurados ou eventualmente isolados com controle remoto.
- d) O operador não pode trabalhar por muito tempo em altas temperaturas e sua seção de trabalho permanente pode requerer uma atenção especial e necessitar de um “sistema de refrigeração”. O mesmo se aplica para a umidade.
- e) A disposição dos controles dos equipamentos, em relação a partes móveis, corredores e outros equipamentos, e o layout físico dos painéis de controle devem ser considerados como um meio de eliminar a tensão, fadiga e eventual tédio.
- f) Um estudo do suprimento de material para equipamentos e para a alimentação de equipamentos permitirá considerável redução no tempo de espera para operadores especializados e provocar uma mudança na posição do equipamento a fim de obter tal redução.”

4.7 Robôs

A palavra robô sempre exerceu grande fascínio sobre as pessoas, que muitas vezes associavam a ela a idéia de algo com forma de ser humano, com uma parafernália de fios, luzes intermitentes, voz metálica etc. O robô industrial foge completamente às características descritas anteriormente. Ele é somente uma máquina controlada por computador, segundo MARTINS e LAUGENI (1998).

Sabe-se que o índice de utilização dos robôs na indústria japonesa é o mais alto do mundo. O robô é um tipo de equipamento industrial e possui alguns pontos positivos ao mesmo tempo em que alguns problemas. O robô está sempre acoplado internamente aos computadores. Se for comandado conforme a memória do computador acoplado, ele se movimenta exatamente de acordo com a memória. Como lembra ARAI (1989) o robô efetua uma operação repetitivamente, de acordo com o seu comando sem se esquecer e sem se enganar. Porém pode ocorrer de os robôs não funcionarem ou operarem erradamente, por defeito técnico ou falha na programação. Além de tudo, se o funcionário não estiver preparado caso ocorra algum problema com o robô, será necessário chamar pessoal especializado na manutenção e correção do defeito, havendo perda de tempo por paralisação do processo. Por essa razão é preciso treinar os funcionários na manutenção do robô, até que eles por si só consigam identificar e resolver os problemas. Outro ponto negativo do robô está no fato de não ter capacidade de pensar, nem de determinar o que deve ser feito para melhorar o processo.

Os robôs trazem muitas vantagens para a indústria. Além da mão-de-obra direta que economizam, têm maior flexibilidade no projeto de peças, operam durante 24 horas por dia, realizam tarefas perigosas, podem trabalhar em ambientes insalubres, não têm fadiga, produzem quantidade uniforme entre outros fatores.

4.8 Manutenção produtiva total

Um dos elementos que mais custam em uma organização é a máquina. Por essa razão, o cuidado com as máquinas e equipamentos é um item muito importante para a administração, cuja função é reduzir as despesas. A manutenção das instalações tem por objetivo básico mantê-las operando nas condições para as quais foram projetadas, e também

fazer com que retornem a tal condição, caso tenham deixado de exercê-la. Uma instalação bem mantida, com pouco número de interrupções, traz à empresa uma vantagem competitiva sobre seus concorrentes. Quando a organização tem problemas nas instalações, pode atrasar ou até mesmo parar a produção, causar acidentes no trabalho e resultar em produtos defeituosos. Com isso, a empresa perde a competitividade e a credibilidade de clientes. Segundo MARTINS e LAUGENI (1998) a concepção de que todo equipamento quebra está sendo reformulada. Hoje, já se adota o princípio de “zero quebra”, onde não se admite mais a interrupção do processo produtivo em decorrência da parada de um equipamento. Segundo RUSSOMANO (1995, p. 71) “o conceito de manutenção produtiva total está ligado a garantir a disponibilidade do equipamento quando necessário. Isso se consegue revisando as máquinas programadamente e trocando-se alguns componentes mesmo sem defeito.”

4.8.1 Tipos de manutenção

Existem três tipos básicos de manutenção defendida pelos autores da área da administração da produção:

Manutenção corretiva

Como o próprio nome já diz, este tipo de manutenção tem por objetivo corrigir, restaurar ou recuperar um equipamento ou instalação, fazendo com que este volte a operar com a sua capacidade para a qual foi projetado.

Manutenção preventiva

Consiste em executar uma série de trabalhos, como trocar peças e óleo, engraxar, limpar etc. segundo uma programação preestabelecida. Segundo MARTINS e LAUGENI (1998) a manutenção preventiva exige muita disciplina e só as empresas maiores e mais organizadas e conscientes dispõem de equipes para os serviços de manutenção preventiva. Suas vantagens são as seguintes: aumenta a vida útil dos equipamentos, reduz custos, diminui as interrupções do fluxo produtivo, cria uma mentalidade preventiva na

empresa, é programada para os horários mais convenientes e melhora a qualidade dos produtos, por manter condições operacionais dos equipamentos.

Manutenção preditiva

Consiste em monitorar certos parâmetros ou condições de equipamentos e instalações de modo a antecipar a identificação de um futuro problema. Segundo MARTINS e LAUGENI (1998), a manutenção preditiva é quase toda terceirizada, pois necessita de tecnologia específica, que poucas empresas podem fornecer.

Verificação diária das máquinas

Esta é uma idéia que funciona muito bem em empresas japonesas, a de observar o funcionamento das máquinas diariamente evitando que elas “estraguem” rapidamente. É muito parecida com a manutenção preventiva. Porém, algumas manutenções preventivas não são realizadas diariamente. Com base em SCHONBERGER (1992), pode-se dizer que a primeira coisa que o japonês faz antes de começar a operar as máquinas é seguir uma lista de verificação, certificando-se de que uma série de funções de seu equipamento está funcionando bem. A lubrificação, o ajuste, o aperto, a afiação, etc., devem anteceder o início do trabalho propriamente dito.

Para os trabalhadores japoneses, a verificação diária das máquinas já se tornou uma coisa normal, pois eles possuem a preocupação de qualidade, e máquinas com funcionamento imperfeito produzem peças imperfeitas.

4.9 Programa 5 S's

Em se tratando de técnicas de produção japonesas, automaticamente deve-se lembrar do Programa 5 S's. O movimento de 5 S's, em um conceito bem abrangente, significa a determinação de organizar o local de trabalho, mantê-lo arrumado, limpar, manter condições padronizadas e a disciplina necessária para se manter um bom trabalho. O nome 5S's é

originado das iniciais de cinco palavras japonesas. *Seiri* (organização), *seiton* (arrumação), *seiso* (limpeza), *seiketsu* (padronização) e *shitsuke* (disciplina).

Para OSADA (1992) é muito importante que todos os membros da organização participem do programa para que ele tenha sucesso. Os 5 S's, na verdade, são o que fazemos para garantir que seremos capazes de realizar nossas tarefas com o máximo de eficiência. São aprimoramentos na forma como cuidamos das coisas para que não tenhamos que gastar muito tempo procurando-as. São coisas que se faz para que as ferramentas estejam sempre em condições excelentes quando quiser utilizá-las.

Este programa visa a mudar a maneira de pensar das pessoas na direção de um melhor comportamento. Com ele consegue-se conduzir a empresa de maneira a se obter ganhos efetivos de produtividade. Segundo CAMPOS (1992), o 5 S é um programa que deve atingir a todas as pessoas da empresa, do presidente aos operadores, as áreas administrativas, de serviço, de manutenção e de manufatura.

Na área de produção CAMPOS (1992, p. 174) coloca os seguintes significados para o 5 S:

- “*Seiri* – identificação dos equipamentos, ferramentas e materiais necessários e desnecessários nas oficinas e postos de trabalho.
- *Seiton* – determinação do local específico ou *layout* para os equipamentos serem utilizados a qualquer momento.
- *Seiso* – eliminação do pó, sujeira e objetos desnecessários e manutenção da limpeza nos postos de trabalho.
- *Seiketsu* – ações consistentes e repetitivas visando arrumação, ordenação e limpeza e ainda manutenção de boas condições sanitárias e sem qualquer poluição.
- *Shitsuke* – hábito para cumprimento de regras e procedimentos especificados pelo cliente.”

Com o Programa 5 S's, é verificado uma notável melhora no processo de produção, tanto em termos de ganho de tempo, como na qualidade do produto final.

4.9.1 *Seiri*

Há séculos fala-se sobre a importância da organização. Estamos sempre organizando alguma coisa em nossas vidas. Muitas vezes, as pessoas perdem a chance de obter sucesso em

algo por estarem desorganizadas. E também, muitas vezes, essa desorganização é um mero detalhe. Nas grandes organizações isso não é diferente. Ressalta-se sobre a importância de se ter uma empresa organizada para que não se perca a oportunidade de se obter êxito em uma tarefa ou objetivo que se queira alcançar. Antigamente, a idéia que se tinha era a de economia. As pessoas tinham a idéia de que era necessário guardar tudo o que se tinha, pois eliminar coisas era desperdício. Porém, atualmente, com a quantidade de coisas que nos cercam no dia-a-dia, seja no trabalho ou em casa, é muito importante saber distinguir o que é realmente necessário para nós e o que é dispensável e supérfluo. Como bem salienta OSADA (1992), economizar é importante, mas eliminar também é. E mais importante do que tudo isso é saber o que eliminar, o que guarda e como guardar as coisas para que se possa ter acesso a elas mais tarde. Diz ainda que ao colocar em prática esse tipo de organização, a primeira etapa é definir os objetivos, ou seja, o porquê de se fazer essa organização. Depois de se saber o porquê, a próxima etapa é decidir como fazer para organizar. A idéia básica é determinar a utilidade que as coisas terão para a organização mais tarde e, em seguida, resolver como se livrar do que não precisa e como manter o restante num local de fácil acesso, e não em local que possa atrapalhar a procura de algum outro objeto.

Em geral, organizar significa colocar os equipamentos em ordem, de acordo com regras e princípios específicos. Segundo OSADA (1992) concordando com CAMPOS (1992), na linguagem dos 5 S's, significa distinguir o necessário do desnecessário, tomar as decisões difíceis e implementar o gerenciamento pela estratificação, para livrar-se do desnecessário. O gerenciamento pela estratificação vem ao encontro da idéia de tomar decisões a respeito do que é necessário para nós e o que é supérfluo.

Eliminando coisas

O professor Yudi Aida, da Universidade de Kyoto – Japão, usa o método que ele chama de “Método Aida” para a sua organização. Para ele, guardar coisas e informações indiscriminadamente serve apenas para ocupar espaço e aumentar trabalho e é importante eliminar o que não é necessário.

Um dos pontos chave da organização é definir o seu significado, ou seja, saber se a empresa está organizada ou não. OSADA (1992) defende a idéia de que eliminar coisas é apenas o primeiro passo, ainda que seja essencial. Deve-se começar livrando-se de tudo o que não se precisa. E, ao fazê-lo, deve-se dar atenção aos equipamentos que não funcionam

corretamente e às peças quebradas. É importante lembrar que esta idéia de eliminação do que é desnecessário deve estar associada a julgamentos de valor e ao gerenciamento pela estratificação. E também deve-se verificar se as condições dos locais sujos de óleo e daqueles onde a sujeira está tão incrustada que é impossível perceber se podem ser recuperados ou não. Ou seja, só se terá condições de perceber se alguma coisa ainda pode ser útil se ela estiver bem conservada e em perfeito funcionamento. Conforme CAMPOS (1992), salienta-se que deve-se ter sempre disponível aquilo que realmente é utilizado na produção.

Estratificação por importância e a decisão de onde estocar as coisas.

O gerenciamento pela estratificação envolve a definição da importância de alguma coisa e, em seguida, providenciar a redução de estoque não essencial, garantindo, ao mesmo tempo, o acesso imediato ao essencial para obter a eficiência máxima. Portanto, segundo OSADA (1992), a chave para o gerenciamento pela estratificação eficiente é a habilidade de tomar decisões sobre a frequência de uso (que é apenas uma outra forma de denominar a importância) e garantir que as coisas estejam no seu devido lugar. A estratificação é, segundo CAMPOS (1992), a divisão do problema em camadas, verificando as mais prioritárias.

OSADA (1992) diz que depois de concluída a estratificação e a classificação, é hora de decidir o que você deseja fazer com as coisas que usa menos de uma vez por ano, se deve guardar ou jogar fora. Caso se decida guardar, deve definir a quantidade desse material que será guardado.

Experiências em empresas comprovam que com uma limpeza geral como a indicada, muitas vezes descobre-se que se possui toneladas de lixo ou material desnecessário à mão. Esse processo deve ser contínuo, pois nunca termina. RUSSOMANO (1995, P. 72) destaca que “a limpeza e arrumação da fábrica é uma atitude tipicamente japonesa que enfatiza não se poder trabalhar com qualidade e produtividade em um ambiente sujo e desorganizado”.

A tabela a seguir mostra o método de estocagem de materiais segundo o seu grau de necessidade proposto por OSADA:

Tabela 1 - Método de estocagem de materiais

	<i>Grau de Necessidade (Frequência de uso)</i>	<i>Método de Estocagem (Estratificação)</i>
Baixo	Coisas que não foram usadas no ano passado Coisas que foram usadas apenas uma vez nos últimos 6-12 meses	Eliminar (sucata ou leilão) Estocá-las em local afastado
Médio	Coisas que foram usadas apenas uma vez nos últimos 2-6 meses Coisas utilizadas mais de uma vez por mês	Estocá-las num local central no local de trabalho.
Alto	Coisas usadas uma vez por semana Coisas usadas todos os dias Coisas usadas de hora em hora	Estocar próximo ao local de trabalho ou carregadas com o funcionário.

Como eliminar o desnecessário

Abordagem da Tarefa

É preciso definir antes a extensão da tarefa, ou seja, o tamanho do projeto. Porém, muitas pessoas optam por um trabalho minucioso, associado a uma limpeza geral.

Descrição da Tarefa

Segundo OSADA (1992), em geral a tarefa de livrar-se do desnecessário compreende a seguinte seqüência:

1. Definir o escopo da operação (os locais e zonas de trabalho) e os objetivos que se deseja alcançar.
2. Preparar-se.
3. Ensinar às pessoas a reconhecerem o que é desnecessário.
4. Quantificar e avaliar.
5. Fazer a inspeção e a avaliação gerencial e fornecer indicadores de como fazer um trabalho melhor da próxima vez.

Muitas empresas optam, na fase de definição do escopo e alvos da operação, por fazer uma seção por mês. Deve-se, porém, tomar cuidado para não deixar que nenhuma seção fique sem a execução da tarefa.

Na fase de preparação, a idéia básica é definir quem vai fazer determinada tarefa, onde vai fazer, quando será feita a tarefa, como será feita e por quê. Deve-se salientar que na execução da tarefa, deve-se haver segurança para os funcionários.

È crucial que as pessoas saibam reconhecer o que é desnecessário, pois podem estar eliminando algo que será útil para a organização. Os funcionários devem estar plenamente esclarecidos da missão e dos objetivos da empresa, pois assim saberão exatamente o que é essencial e o que é supérfluo.

Na fase de quantificação e avaliação, OSADA (1992) diz que deve-se manter um registro de tudo o que está sendo descartado, o que e quanto. Deve-se responder às perguntas: “Isso deve ser jogado fora? Deve ser guardado num depósito relativamente distante? Alguma outra seção vai precisar disso? Deve ser consertado?” Isso deve ser decidido e avaliado.

A gerência irá inspecionar os progressos feitos até o momento e dar conselhos quanto ao que mais poderia ser feito.

4.9.2 *Seiton*

Após a eliminação do que é desnecessário, a próxima questão é resolver quanto guardar e onde. Isto é arrumação, esta é a técnica de *Seiton*. Arrumar significa guardar, tendo em mente a eficiência, a qualidade e a segurança, ou seja, procurar a forma ideal de se guardar as coisas.

A idéia de *Seiton* tem o significado de arrumar ou colocar os equipamentos nos lugares certos ou dispostos de forma correto, para que possam ser usados prontamente. É uma forma de acabar com a perda de tempo na procura de equipamentos. O objetivo principal de *Seiton* segundo OSADA (1992) é permitir que encontremos o que precisamos quando queremos, sem procurar muito ou remexer tudo desnecessariamente, ou seja, tem como objetivo permitir o acesso imediato. RUSSOMANO (1995) destaca que a arrumação exige uma atitude participativa do pessoal. Essa idéia pode ser ressaltada com CERQUEIRA (1993,

p. 13) salientando que o “grupo de pessoas de um mesmo nível funcional propõem soluções para problemas relacionados com a sua atividade.”

Arrumação funcional

Partindo do gerenciamento pela estratificação, o princípio da arrumação busca formular regras que governem a estratificação. Na maioria das vezes, segundo OSADA (1992), devemos decidir sobre a utilização dos objetos segundo a frequência com que os utilizamos.

Deve-se considerar os seguintes aspectos:

- ♦ Se não utilizamos determinado objeto, então devemos jogá-lo fora, como forma de sucata ou leilão.
- ♦ Se não utilizamos, mas queremos ter disponível determinado objeto caso seja preciso, devemos mantê-lo como item de reserva.
- ♦ Os objetos que utilizamos apenas com pouca frequência, devemos guardar em algum lugar bem distante (geralmente em almoxarifados).
- ♦ Os objetos que usamos às vezes, devemos guardar no local de trabalho.
- ♦ Os objetos que utilizamos com frequência, devemos guardar no local de trabalho ou carregarmos conosco.

A estocagem dos produtos deve também basear-se no volume de estoque e no tempo gasto para conseguir mais quando for realmente necessário. Esta idéia é relacionada ao fato de que não há necessidade de manter em estoque um item que pode ser adquirido com facilidade e rapidamente.

Deve-se ressaltar que é importante também, no momento da estocagem, considerar aspectos que envolvem a qualidade, ferrugem, corrosão, deterioração, deformações, segurança etc.

Segundo OSADA (1992), o conceito de arrumação fica mais fácil de ser aplicado se seguirmos a três regras simples:

- ♦ O primeiro passo é definir um lugar para as coisas.
- ♦ A seguir é preciso como guardar as coisas. É importante que as coisas sejam guardadas em locais onde possam ser facilmente encontradas e disponíveis.
- ♦ A próxima etapa é obedecer às regras, ou seja, colocar as coisas em seu devido lugar.

A seguir é mostrado o procedimento básico para a arrumação, segundo OSADA (1992):

Analisar o *status quo* e definir lugares para as coisas e; Definir como guardar as coisas e fazer com que todos sigam as regras de arrumação.

Compreender e analisar o status quo

Segundo OSADA (1992), para promover a arrumação, deve-se começar analisando como as pessoas pegam e guardam as coisas, e porque consomem tanto tempo. Isso é muito importante nos locais de trabalho onde são utilizadas diversas ferramentas e equipamentos diferentes, pois gasta-se muito tempo buscando e guardando as coisas.

Mais evidente ainda é a percepção de que quando se lida com a produção de pequenos lotes e tempos de alimentação da linha de montagem, cada segundo é importante.

Decidir os lugares das coisas

A primeira idéia que se deve ter em mente é a de redução dos estoques. Com base em OSADA (1992), a regra é nunca manter mais do que uma peça de cada item em estoque. Pode-se manter algumas coisas à mão e outras deverão ficar em um local mais afastado.

Ainda no que diz respeito à decisão dos lugares para as coisas, OSADA (1992) ressalta a idéia de padronizar a nomenclatura. Muitas vezes, existem ferramentas com duas denominações, ou seja, o nome verdadeiro e o que as pessoas costumam chamá-las. Às vezes, duas ou mais coisas diferentes podem ter o mesmo nome. É necessário fazer um levantamento do estoque e decidir um nome no qual a ferramenta será utilizada. Para CAMPOS (1992), o objetivo destes padrões deve ser simplificação e clareza, uma vez que fazem parte do meio de comunicação da empresa.

Decidir como guardar as coisas

Nesta etapa, deve-se fazer um estudo funcional do estoque, onde deverão ser feitas considerações sobre a qualidade, segurança, eficiência e conservação. Os maiores

cuidados devem ser tomados com relação à não misturar coisas com nomes diferentes, pois as pessoas tendem a cometer enganos quando os itens são semelhantes.

É importante ressaltar que um objeto deve ter um nome aceito e conhecido por todos na organização. Segundo OSADA (1992) se um objeto não tiver um nome, você não poderá indicar o seu lugar e ninguém saberá onde encontrá-lo.

Todo esse processo tem como objetivo fazer com que o trabalho transcorra mais tranqüilamente, pois, quando as coisas têm um lugar e estão no seu devido lugar, há menos confusão e o trabalho flui mais facilmente. Outra medida importante é evitar locais de estocagem espalhados por todo o lado. Cada coisa deve estar em seu devido lugar e é preciso que o sistema adotado seja inteligível, independente dos itens terem sido classificados por função, produto, processo ou qualquer outro critério.

Estocagem dos objetos

Um procedimento a ser tomado que parece ser sem importância diz respeito à altura de estocagem dos objetos. As pessoas têm tendência a pegar objetos entre a altura dos joelhos e dos ombros com maior facilidade. De acordo com o tipo de trabalho, os objetos devem ser colocados em determinada posição.

Controle do estoque

OSADA (1992) diz que é muito importante obedecer às regras. Deve-se fazer controle diário dos itens de estoque para evitar a falta de itens no estoque. Quando se estiver procurando uma coisa no lugar que deveria estar e não se encontra, pode haver três possibilidades: o item está em falta no estoque, alguém o pegou e ainda não o devolveu ou o item se perdeu. Quando isso ocorrer, deve-se verificar se: já foi feito um novo pedido ou não; se alguém está usando e quando devolverá; existem itens disponíveis em outros almoxarifados ou estoques próximos; quem se deve procurar.

Treinamento

É importante lembrar da necessidade de treinamento de pessoal, pois segundo OSADA (1992), a arrumação é o processo de eliminação do tempo gasto para buscar e guardar coisas. Porém, a não ser que todos treinem para fazer a coisa certa, é improvável que a arrumação cause grande impacto. Essa idéia é ressaltada com CAMPOS (1992) que diz que o treinamento é um meio para o crescimento do ser humano e deve ser utilizado para a sobrevivência da empresa, através do desenvolvimento das habilidades e desejo de trabalhar.

Ao iniciar a arrumação em uma fábrica, o primeiro passo a ser tomado é demarcar os corredores e indicar claramente a localização de cada coisa. Evidentemente, segundo OSADA (1992), a primeira exigência é desenhar um layout que estimule o bom trabalho, e isso também se aplica à arrumação. Os suportes e estantes são importantes para a arrumação, mas um número elevado pode virar um obstáculo para fazê-la. É necessário definir claramente o que se quer ter à mão em um suporte ou estantes e eliminar o resto. O importante é não guardar mais que o necessário. Os fios e dutos geralmente são obstáculos. Quando se encontrar fios e dutos no meio do caminho é necessário instituir políticas para retirá-los, agrupá-los rotulá-los e garantir que todas as linhas estejam bem presas. As máquinas e ferramentas compreendem grande parte do trabalho de uma fábrica, por isso é importante que estejam organizadas para facilitar o uso.

Avisos

OSADA (1992) considera os avisos muito importantes para a arrumação e cita os principais pontos a serem considerados ao se pendurar avisos: não se deve colocá-los em qualquer lugar, deve-se definir lugares especiais e usá-los sempre; deve-se indicar o tempo que ficarão afixados; a fita adesiva deve ser retirada da parede de forma a não danificá-la; os avisos, cartazes e sinais devem ser alinhados pelo topo, para que dêem a impressão de arrumação.

4.9.3 *Seiso*

Houve-se sempre se falar que os artesãos tratavam as suas ferramentas quase que com reverência. Antigamente não havia grandes estoques de ferramentas e máquinas, e as pessoas conservavam-nas sempre limpas. Porém, com o decorrer do tempo, essa história foi mudando e a figura do artesão foi ficando para trás. A partir da revolução industrial, as empresas começam a trabalhar com produções de larga escala e as pessoas começam a tomar atitudes mais despreocupadas, menos cuidadosas em relação aos equipamentos e às ferramentas. Vem ao encontro da filosofia do consumismo e o pensamento de que seria mais conveniente comprar um material novo do que consertar um velho, ou mesmo mantê-lo em boas condições. Isso aumentou com o ritmo alucinante da vida contemporânea. Cada vez mais, a limpeza e o saneamento são vistos como parte do setor de serviços (tarefas que devem ser terceirizadas).

O significado da palavra *Seiso* em uma organização é o de acabar com o lixo, a sujeira e tudo o que não for pertinente à produção, até tudo ficar limpo. Segundo OSADA (1992) a ênfase está na limpeza como forma de inspeção, no asseio e na criação de um local de trabalho impecável. Este aspecto de limpeza é muito importante atualmente, pois existem equipamentos tecnológicos onde pequenos detalhes podem trazer conseqüências vitais no funcionamento. ERDMANN (1998, p. 76) diz que *Seiso* significa “conscientizar os funcionários que os materiais utilizados devem ser limpos e o lixo jogado fora após o trabalho, mantendo limpo e asseado o local de trabalho.”

A limpeza pode ter um tremendo impacto sobre o tempo de manutenção, a qualidade, a segurança, o moral e todos os aspectos operacionais.

Filosofia da limpeza

A limpeza, em seu conceito mais amplo, pode ser muito mais que manter as coisas limpas. É mais um compromisso de se responsabilizar por todos os aspectos das coisas que se usa e garantir que sejam mantidas em perfeitas condições. Você deve tratar a limpeza como uma forma de inspeção. A limpeza deveria ser vista como uma forma de eliminar as causas dos problemas uma a uma, e deve ser realizada dentro desse espírito.

Limpeza do ambiente de trabalho e dos equipamentos

Procedimentos

Com base em OSADA (1992), diz-se que quatro etapas devem ser seguidas:

1. Divisão da área em zonas e alocação de responsabilidades a cada zona.
2. Definição do que deve ser limpo, definição da ordem e, em seguida, execução do trabalho.
Ao mesmo tempo, é importante que todos entendam perfeitamente a importância da limpeza, para que você possa analisar as causas dos problemas.
3. Rescisão dos processos de limpeza e dos instrumentos utilizados para que a limpeza dos locais mais difíceis seja facilitada.
4. Definição das regras a serem observadas, a fim de manter as coisas da forma desejada.

Zonas e responsabilidades

É importante atribuir responsabilidades para áreas segundo a função que se desempenha na empresa. Em seguida, deve-se fazer a responsabilidade grupal, porém não se esquecendo da designação de uma pessoa como líder. Muitas vezes, o líder não precisa ser designado, ele é reconhecido pelo grupo pelo perfil que possui.

Responsabilidade conjunta

As máquinas e equipamentos, muitas vezes, não recebem cuidados especiais para manterem um bom funcionamento na empresa. Frequentemente ficam sujas e enferrujadas. A responsabilidade conjunta, segundo ARAI (1989), significa responsabilidade de todos. Muitas empresas tentam driblar esse problema atribuindo responsabilidades rotativas aos membros do grupo. A não ser que existam responsabilidades individuais bem definidas e um espírito de cooperação no sentido de se cuidar da zona sob responsabilidade do grupo, não se pode esperar um bom trabalho em equipe.

Responsabilidades individuais

Nas atividades dos 5 S's, a filosofia que se deve ter, é que é melhor basear-se, o máximo possível, na responsabilidade individual, compreendendo que as pessoas ajudar-se-ão mutuamente nas partes realmente difíceis.

Problemas no processo de limpeza

Durante o processo de implementação da limpeza, pode-se encontrar diversos problemas que antes não eram vistos na produção. Com base em OSADA (1992) cita-se os seguintes:

- ◆ Filtros de ar refrigerados sujos levam a defeitos na impressão;
- ◆ Cavacos nos planos inclinados geram arranhões;
- ◆ Arranhões na tinta levam a impressões defeituosas;
- ◆ As coisas caem dos equipamentos sobre os produtos;
- ◆ As coisas são amassadas ou dobradas durante o transporte;
- ◆ Cavacos e outras partículas contaminam a resina;
- ◆ A sujeira nos líquidos refrigerantes leva a entupimentos.
- ◆ A poeira e outras substâncias estragam os trabalhos de pintura;
- ◆ Conexões ruins, decorrentes de sujeira nos contatos elétricos;
- ◆ Incêndios causados por curtos circuitos decorrentes de lixo nos equipamentos elétricos.

Facilitar o processo

Uma forma de se facilitar o processo é estipular um tempo pequeno e fazer com que todos participem de atividades dos 5 S's durante esse tempo. O importante é que todos façam a mesma coisa ao mesmo tempo, ou seja, participem. OSADA (1992) diz que é muito importante estabelecer um limite de tempo e que seja pequeno, pois assim, as pessoas tendem a incorporar esse procedimento como parte do seu trabalho. É importante definir também o dia da semana e a hora em que será realizada a tarefa.

Cinco S's dos equipamentos

Com a briga acirrada do mercado que as organizações estão enfrentando no atual ambiente turbulento e cheio de incertezas, uma maneira de se obter vantagem competitiva é a constante atualização da sua tecnologia. Os equipamentos são um dos elementos mais importantes para uma indústria, pois além de serem diretamente ligados à produção, são também os fatores que incutem os maiores custos para a empresa. Com base nisso, pode-se dizer que a manutenção dos equipamentos é, também, um dos pontos que devem ser cuidadosamente analisados, para que o equipamento tenha maior utilidade e que seja aproveitado toda a sua vida útil.

Limpeza e inspeção

Os 5 S's dos equipamentos são a primeira etapa para a automanutenção. Devem ser feitas uma limpeza e inspeção minuciosa do equipamento e das ferramentas. As áreas problemáticas devem ser identificadas e analisadas primeiro, e devem ser tomadas decisões sobre a limpeza e inspeção de determinadas coisas. No momento da limpeza, deve-se examinar também o interior dos equipamentos (caso seja possível) e fazer uma lista de verificação, para que nenhum detalhe escape.

Pontos para limpeza/inspeção dos equipamentos

Embora saibamos que para cada equipamento seja necessária uma lista de verificação exaustiva e detalhada, é possível mencionar alguns dos itens mais comuns na maioria dos equipamentos.

OSADA (1992) apresenta os seguintes:

- ♦ Limpeza: sujeira, entupimentos, poeira, ferrugem, vazamentos etc.
- ♦ Óleo: falta de óleo, nível de óleo baixo, entupimento de filtros, óleo sujo, oleodutos sujos ou amassados, portas de drenagem entupidadas, juntas partidas etc.
- ♦ Encaixes: parafusos, soldas e peças soltos, barulho de vibração ou coisas batendo, movimento em absorventes de choque, fricção etc.

- ♦ Calor: tanques de óleo, motores, aquecedores, eixos, painéis de controle, água para lavagem ou limpeza, água para refrigeração etc.
- ♦ Defeitos: quebras, lascas, medidores que não retornam ao zero, vidros trincados, alças que saíram, comutadores ou botões quebrados, cabos ou rolos de fio que se desenrolam, coisas deformadas etc.

4.9.4 Seiketsu

Padronizar significa manter a organização, a arrumação e a limpeza contínua e constantemente. Nesse caso, a ênfase está no gerenciamento visual e na padronização dos 5 S's. A inovação e o gerenciamento visual são utilizados para atingir e manter as condições-padrão, permitindo que você aja sempre com rapidez. Para CAMPOS (1992), “padronização traz melhorias em qualidade, custo, cumprimento de prazo, segurança, etc.”

É também uma preocupação e atividade constantes para garantir a manutenção dos 5 S's. Para OSADA (1992), a padronização regulariza as atividades dos 5 S's para que as anormalidades apareçam, e exercita a engenhosidade na criação e manutenção de controles visuais.

Evidenciar as anormalidades

Como são as pessoas que controlam e gerenciam o trabalho, é essencial que estejam capacitadas a identificar a diferença entre normalidade e anormalidade e a agir corretamente. Porém, os índices de defeitos industriais mostram que a possibilidade de ocorrência de anormalidade é geralmente igual ou inferior a 1 % (um por cento) e, maior parte do tempo, as coisas estarão funcionando normalmente. O desafio é identificar a anormalidade no estudo da padronização.

Essas anormalidades passam, freqüentemente despercebidas por quem não as procura. Por isso é necessário estar atento para conseguir identificá-las. OSADA (1992) diz que é necessário estar sempre se perguntando se as coisas estão realmente funcionando ou se há algum problema. Estima-se que 60% (sessenta por cento) dos sentidos da atividade humana funcionam com a visão. Aprendemos também com a audição e o tato, e é importante usar esses sentidos de forma mais completa possível.

Pode-se fazer uma comparação dos problemas que a empresa pode apresentar com o corpo humano. Muitas vezes, as pessoas apresentam deficiências que são evidenciados através de sinais. Quando uma pessoa está cansada, pode massagear as têmporas. Quando está doente, sua temperatura aumenta e aparecem manchas esbranquiçadas em suas línguas. Enfim, o corpo humano possui suas deficiências, mas também têm seu próprio sistema de controle, que nos indica quando alguma coisa está errada. Na empresa não é diferente, é necessário observar certos locais e ficar atento às anormalidades. Conforme CAMPOS (1992), pode-se dizer que a padronização auxilia a empresa, no momento em que revisa a alteração da qualidade requerida pelo cliente, pela pesquisa e desenvolvimento de novos produtos ou melhoria de produtos existentes, pela ocorrência de problemas e tomada de ações corretivas, pela ocorrência de lotes rejeitados.

Ferramentas e métodos para o controle visual

Nas grandes empresas observa-se muitas idéias criativas para se exercer o controle visual. Para se citar apenas alguns tipos de recursos visuais temos:

- ♦ avisos para ajudar as pessoas a evitarem erros operacionais.
- ♦ avisos de perigo
- ♦ indicações dos locais onde as coisas devem ser colocadas
- ♦ designação dos equipamentos
- ♦ lembretes de advertência e lembretes operacionais
- ♦ avisos de manutenção preventiva
- ♦ instruções.

OSADA (1992) lembra que existem pontos importantes na criação de recursos visuais, entre os quais, pode-se citar: fazer com que sejam visíveis à distância; colocar os avisos em locais pertinentes; fazer de forma que qualquer pessoa possa dizer o que está certo e o que está errado; fazer de modo que qualquer pessoa possa utilizá-los de forma fácil e conveniente; fazer de forma que qualquer pessoa possa seguir e fazer as correções necessárias com facilidade; e fazer de forma que a sua utilização crie um local de trabalho novo e mais arrumado.

Padronização dos 5 S's

A não ser que a empresa tome uma medida de padronização, cada funcionário fará as coisas do seu modo e julgará segundo os próprios critérios. Por exemplo, algumas pessoas pressupõem que as atividades do 5 S's é automaticamente pegar uma vassoura ou uma flanela para tirar o pó. Elas não param para pensar porque algo é feito, muito menos porque é daquela forma. Para essas pessoas é necessário orientá-las, adotando padrões para o que deve ser feito, como se deve fazer a manutenção, o que deve ser feito em caso de emergência e assim por diante. Segundo OSADA (1992), é preciso padronizar e explicar a idéia subjacente à padronização. Em seguida é preciso praticar até que todos consigam fazer tudo corretamente. E as razões de tudo isso é que o ambiente de trabalho moderno exige que todos os operários sejam capazes de gerenciar sua própria responsabilidade no que diz respeito ao que fazem.

Ao mesmo tempo é importante se tomar cuidado para que isto não se transforme em um jogo. Os cartazes e etiquetas que são colocadas não são simplesmente para enfeitar o ambiente de trabalho. As pessoas devem pensar a respeito, exatamente o que precisa ser feito, onde e quando. CAMPOS (1992) ressalta que é importante levar conhecimento ao executante com todas as informações necessárias ao bom andamento do seu trabalho.

Codificação de cores

As empresas mudaram muito se analisarmos desde a época da administração clássica. Antigamente, as empresas industriais eram vistas como grandes galpões cheios de sujeira, pó, equipamentos barulhentos e com pouca ou sem nenhuma preocupação com a limpeza. Porém, atualmente, isso está bem diferente. As empresas estão cada vez mais preocupadas em utilizar equipamentos modernos equipados com dispositivos anti-ruído, aspiradores de pó, sistema de iluminação moderna etc. Porém, a mudança mais notável em uma indústria é o uso de cores. Segundo OSADA (1992) a codificação por cores é indispensável. Antigamente as cores dos equipamentos e roupas dos operários de fábrica costumavam ser marrons ou cinza, pois escondiam a sujeira. Atualmente, as pessoas usam o

branco ou outras cores claras e a sujeira aparece imediatamente. Os equipamentos são também mais coloridos.

Muitas organizações adotaram “cores oficiais” em suas marcas registradas, equipamentos, imóveis e outros locais, para obter uma identidade uniforme. As cores são consideradas parte importante das campanhas de identidade das empresas.

Métodos de gerenciamento visual

Para que o gerenciamento visual seja eficiente, é importante afixar etiquetas com nome e uso nos equipamentos. Isso se aplica a tudo. Etiquetas em óleo lubrificantes devem ser afixadas constando o tipo (gradação de óleo), a cor e a finalidade em cada recipiente. As etiquetas de gerenciamento de precisão devem indicar o grau de precisão, o nível de gerenciamento e o período do ciclo. É importante também afixar etiquetas para se lembrar de fazer a inspeção anual em equipamentos. Existem várias outras etiquetas que se pode utilizar, entre elas encontram-se as de identificação e de advertência para considerações especiais de segurança.

Na maioria das fábricas, as coisas são colocadas em armários, estantes fechadas e sob capas, para que fiquem fora do alcance das vistas. Porém, isso é como jogar a poeira debaixo do tapete. Portanto, OSADA (1992) diz que uma medida a ser tomada para se descobrir essa bagunça é tornar as coisas transparentes. Deve-se fazer com que todas as pessoas possam ver o que está acontecendo e como as coisas têm uma boa ou má aparência.

4.9.5 Shitsuke

Significa criar ou ter a capacidade de fazer as coisas como devem ser feitas. A ênfase está na criação de um local de trabalho com bons hábitos e disciplina. Segundo OSADA (1992), ensinando a todos o que precisa ser feito e oferecendo treinamento, é possível acabar com os maus hábitos e inculcar bons. ERDMANN (1998, p. 76) diz ainda que, “*shitsuke* significa fazer com que todos os funcionários da organização cumpram o regulamento, de modo a torná-lo rotina, aumentando a qualidade de vida dos mesmos.”

Listas de verificação de itens

As listas de verificação de itens são ferramentas de manutenção utilizadas com frequência, mas também contribuem para os muitos problemas que deveriam evitar. Uma pessoa que percorre a mesma lista todos os dias, observando se este ou aquele item está em ordem, adquire facilmente o hábito de partir do princípio de que todos os itens estão corretos. Para OSADA (1992) marcar os itens corretos transforma-se em uma rotina que substitui a tarefa de verificar se os itens estão realmente corretos. Mesmo que esteja faltando alguma coisa, a pessoa é levada a não perceber e a marcar o item como correto. E isso piora quando a gerência assina essas listas sem nem mesmo as olhar.

Verificação confiável

É muito importante fazer com que a verificação seja mais confiável. É importante também lembrar que, para muitos responsáveis pela verificação, seu trabalho é preencher as listas correta e precisamente, para que a gerência e a supervisão possam ver como estão indo as coisas sem realmente precisarem estar presentes no local de trabalho. OSADA (1992, p. 160) diz que “consultar a lista tem que equivaler a passear pela fábrica”. Isso não quer dizer que as pessoas não possam acreditar nos responsáveis pela verificação sem as listas, ou que as listas sejam inerentemente mais confiáveis, mas sim que a lista substitui a tarefa de fazer inúmeras perguntas detalhadas ao responsável pela verificação.

OSADA (1992) diz que é importante elaborar uma lista de verificação que contenha todas as informações necessárias, de forma que a pessoa tenha que preenchê-la corretamente. Isso significa introduzir controles visuais. Todos os pontos a serem verificados devem ser relacionados. E, se o responsável pela verificação estiver atento, você não precisa realmente de uma lista, pois ela apenas servirá para certificar-se que ninguém se esqueceu de nada. O resultado é o mesmo. O responsável pela verificação não precisa lembrar de tudo, mas os itens da lista informam exatamente o que deve ser procurado. É um complemento e pode-se, também, usar uma outra lista para a entrada de dados.

Treinamento

Se o pessoal da supervisão precisa apurar se as coisas estão ou não onde têm que estar, é essencial que se faça um treinamento. CAMPOS (1992, p.158) ressalta a importância do treinamento no trabalho dizendo que: “são a educação e o treinamento conduzido pelos superiores hierárquicos, no local de trabalho, através do trabalho de rotina do dia-a-dia, tendo como objetivo colocar a experiência e conhecimento no uso prático.” OSADA (1992, p.162) ressalta os seguintes pontos a serem considerados no momento de se exercitar o controle: “Por que esse local precisa ser constantemente limpo e inspecionado? As funções e estruturas foram cuidadosamente estudadas e as causas identificadas? É fácil limpar e inspecionar? É fácil visualizar as coisas? É fácil identificar as anormalidades? Existe alguma coisa que pode ser feita para facilitar ainda mais a visualização e a compreensão? Seria possível, por exemplo, juntar as duas coisas, trabalhando-se de dentro para fora? Os componentes funcionais são suficientemente claros para que todos possam compreender o que está acontecendo? Todos estão orgulhosos dos componentes funcionais estarem sempre limpos?”

É de suma importância ressaltar que essas questões referem-se aos pontos mais importantes da inspeção de limpeza, mas dependendo do tipo de empresa podem haver mais pontos a serem inspecionados.

O processo criativo

O processo de criação de padrões e listas de verificação é muito importante e engloba todos da empresa. Os padrões e listas de verificação devem ser elaborados com a participação de todas as pessoas que irão realmente utilizá-los, e as listas de verificação devem ser elaboradas durante o processo de inspeção de equipamentos. Não devem ser elaboradas de cima para baixo, ou seja, da alta cúpula para o operacional. Ao contrário, devem ser padrões e listas práticos e detalhados que também sirvam como materiais educativos. Deve-se lembrar que os padrões e listas de verificação devem ser realistas.

Aprendizado

Praticar é a melhor maneira de aprender, e isso pode ser observado em todos os

aspectos de aprendizado. Quando as pessoas dizem que compreendem alguma coisa, não quer dizer que vão realmente executá-la. Segundo OSADA (1992), no treinamento técnico é essencial explicar o processo, ou seja, mostrar às pessoas como deve ser feito e dar-lhes a oportunidade de fazerem realmente por conta própria. Com a tentativa de fazer é que uma pessoa descobrirá se é capaz de fazer.

Responsabilidade pessoal

As fábricas estão investindo cada vez mais em tecnologia. Com todos os equipamentos modernos utilizados atualmente nas organizações, todos os funcionários são importantes. Os defeitos são resultado de algo no processo que não deu certo, mas não há uma razão para apontar apenas os defeitos se não for feito um esforço para corrigir as causas. Deve-se verificar se os procedimentos operacionais estão sendo seguidos e se está, o trabalho, fluindo da maneira como deveria estar. OSADA (1992) diz que é preciso verificar a leitura dos medidores, o uso do material correto entre outros procedimentos, porém, a indicação mais clara está na análise do resultado do processo, ou seja, o produto.

Deve-se fazer com que cada pessoa se comprometa a fazer seu trabalho corretamente. Significa fazer com que cada pessoa reitere suas responsabilidades para si mesma. Os gerentes têm responsabilidades pelos resultados da organização e os operários pelo processo. Todos devem ter consciência de suas responsabilidades.

5 DIAGNÓSTICO DA EMPRESA

5.1 Caracterização da empresa

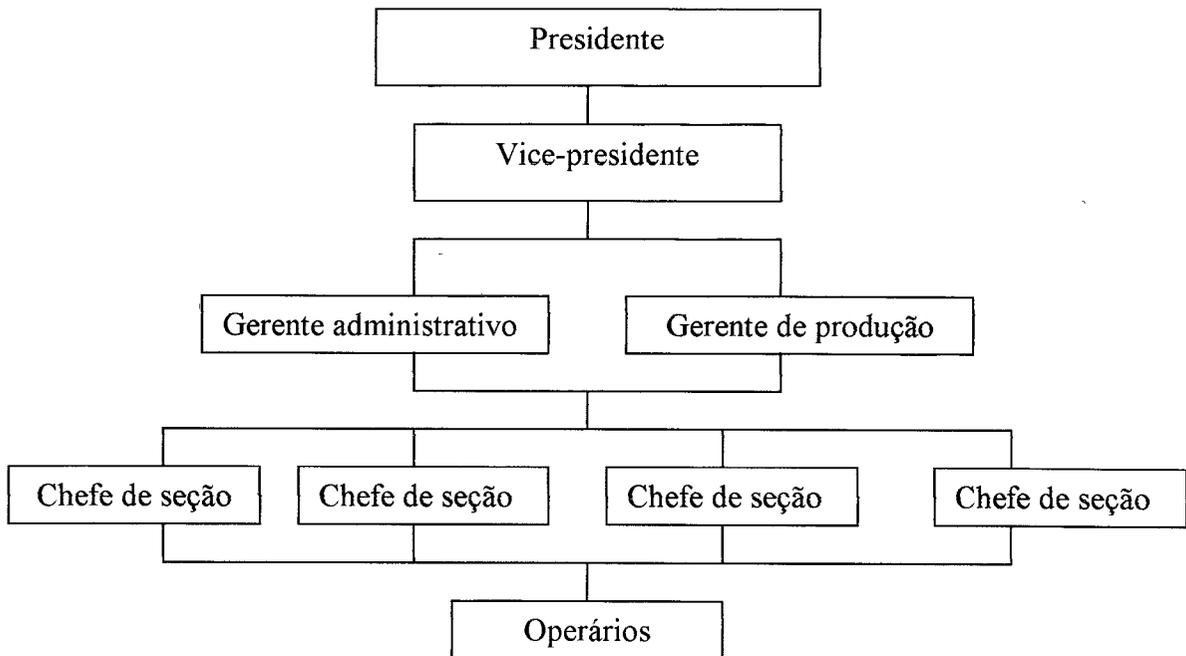
5.1.1 Histórico

A empresa *Imai Seisakujo Kaichá* foi fundada há 35 anos. Está localizada no bairro industrial *Ogasa-gun*, na cidade de *Ogasa-chô* – província de *Shizuoka-ken*, no Japão e presta serviços para empresas de grande porte, as multinacionais *Toyota*, *Suzuki* e *Nissan*, que são empresas que atuam no setor automotivo. A *Imai Seisakujo* tem sua matriz na cidade de *Yokohama*, onde fabrica os mesmos produtos.

Ao contrário da maioria das empresas japonesas, não possui uma política de encarecimento rígida, onde somente funcionários japoneses conseguem cargos de chefia. Exemplo disso reside no fato de que um funcionário brasileiro ingressou na empresa como *dekasegi-operário* no ano de 1998 e atualmente ocupa o cargo de supervisor de seção, recebendo incentivos da empresa para naturalizar-se japonês e seguir carreira na organização.

Os produtos fabricados nos setores de produção da empresa são filtros para motores de automóveis. A empresa possui quatro setores de produção. O principal responsável pela produção é o gerente de produção, Sr. *Yutaka Ogasawara*. Ele faz o planejamento e controle da produção e toma as decisões estratégicas relacionadas a essa área. São fabricados nos setores de produção vinte modelos de filtros, entre os luxo, superluxo e *standard*. Os automóveis fabricados no setor de indústria automobilística japonês vêm se tornando competitivo no mercado global, e atualmente estão entre os considerados melhores do mundo, devido ao seu alto desempenho mecânico, elétrico e também ao conforto dos passageiros no interior do automóvel. A *Imai Seisakujo* está ciente desta posição e procura desenvolver seus produtos de forma a manter a qualidade que já são tradicionalmente conhecidos no mercado japonês. Procura realizar vistorias no processo produtivo que visam a segurança dos funcionários e o fornecimento de produtos com perfeito acabamento e que garantem a confiabilidade passada aos clientes e consumidores finais.

5.1.2 Organograma



A estrutura hierárquica da empresa é a seguinte: Presidente, vice-presidente, gerente administrativo e de produção, chefes de seção (um para cada uma das quatro seções), chefes de linha ou supervisor de seção (um para cada uma das quatro seções) e mais cinquenta operários. As informações necessárias para a viabilização deste trabalho foram passadas, principalmente pelo Gerente de Produção e Supervisor de seção, Srs. *Yutaka Ogasawara* e *Sidney Yudi Hatsushikano*, respectivamente.

5.1.3 Produção

A produção é baseada na demanda dos clientes, ou seja, as multinacionais *Toyota*, *Nissan* e *Suzuki*. A *Imai Seisakujo* emprega o sistema *Just in Time* para a produção. Em alta temporada, a empresa chega a produzir 60.000 (sessenta mil) filtros para motores, entre todas as marcas, por semana. Em baixa temporada, a produção cai para 20.000 (vinte mil) filtros para motores por semana. É determinada uma data para a entrega dos produtos,

geralmente no dia seguinte à produção. A empresa opera a sua produção em dois turnos devido à alta demanda de seus produtos.

Os produtos são cuidadosamente vistoriados e passam por diversas fases ("portas") de verificação antes de serem embalados e entregues ao cliente. O produto deve ser aprovado e passar pelos padrões de qualidade especificados pela empresa para que haja a segurança e a confiabilidade passada aos consumidores finais, ou seja, a sociedade que utiliza os automóveis.

O departamento de produção da empresa é responsável pelas atividades de manutenção das máquinas e equipamentos; armazenamento e movimentação de materiais; controle de recepção e despacho de materiais; projeto de máquinas; limpeza da fábrica; planejamento e controle da produção; fabricação dos produtos, controle de qualidade e realiza, também, estudos de adaptação do produto ou criação de novos. Nesta fase de adaptação ou criação de novos produtos ela deve estar sempre consultando os seus clientes, ou seja, as montadoras demandantes dos seus serviços.

Existe uma preocupação constante com os custos de produção. Os engenheiros e técnicos estão sempre estudando técnicas e métodos de produção para reduzirem as despesas. Nesse processo, a empresa dá liberdade e aceita opiniões de seus funcionários, pois estão trabalhando nas operações e podem observar falhas que muitas vezes passam despercebidas pelos estudiosos.

O processo produtivo pode ser descrito da seguinte maneira: O fornecedor traz a matéria prima para a *Imai Seisakujo*. O papel é colocado nas máquinas para moldagem de tamanho e forma. Após isso, o supervisor de operação pega os papéis e encaminha para os funcionários encarregados de fazerem a emenda com a utilização de uma máquina. Depois de emendados, os produtos vão para a esteira que encaminhará até outro funcionário. Esse funcionário é responsável pela colocação de um metal em forma cilíndrica no meio do papel. Esse procedimento acontece com a esteira em movimento. Após isso, outro funcionário pega o material e coloca em uma máquina programada para fazer a colagem de uma chapa na parte superior e outra na parte inferior. Essa máquina programável é o robô. Após essa atividade, o robô coloca automaticamente o material na esteira, onde é levado para o forno, que atinge uma temperatura de 200 (duzentos) graus Celsius, por dez minutos. Saindo do forno, um funcionário é responsável por fazer a vistoria final e embala em uma caixa que pode conter até duzentas e dezesseis peças cada. Quando são colocadas peças maiores, a caixa embala cento e sessenta e duas peças. Depois de embaladas, as peças são colocadas em um *palet* e quando atinge 16 (dezesseis) caixas elas são unitizadas e, com a empilhadeira, o supervisor de

produção encaminha para o depósito. Então, o motorista encarregado pelo transporte pega a carga e leva para outra fábrica responsável pela colocação de mais um reforço de metal. Finalmente, os filtros são transportados para as montadoras.

5.1.4 Vendas

A empresa trabalha com o sistema *Just in Time* de produção, e toda a produção do dia já é imediatamente vendida no dia seguinte. O mesmo caminhão que traz a matéria-prima já leva os produtos acabados para a montadora. Esse método reduz custos e segundo o gerente de produção, Sr. *Yutaka Ogasawara* essa maneira só tende a facilitar o processo, uma vez que o espaço para estoque é bastante limitado. Com a utilização desse método evita também o acúmulo de peças na empresa, o que acarreta mais custos e pode gerar despesas, como por exemplo, a perda de material por ferrugem ou depreciação.

5.1.5 Mercado

O mercado demandante são as empresas que necessitam do trabalho desenvolvido pela *Imai Seisakujo*, ou seja, as montadoras *Nissan*, *Toyota* e *Suzuki* que fazem o pedido de filtros de acordo com a sua produção e necessidade. Essas empresas são multinacionais e, além do mercado japonês, atingem também diversos países no Mundo todo, inclusive o Brasil. A *Toyota* fabrica o automóvel *Corolla* que é o mais vendido em todo o Mundo. A *Nissan* e a *Suzuki* também se destacam pela alta qualidade de seus produtos. Os automóveis japoneses são muito competitivos no mercado, inclusive em países altamente industrializados como Estados Unidos e Alemanha.

5.1.6 Produto

A empresa trabalha na fabricação de filtros de motores para carros a óleo diesel e a gasolina.

A matéria prima utilizada para a fabricação dos filtros é o ferro, cola e papel. São materiais de fácil aquisição e importados de países onde podem ser encontrados em grandes quantidades. Não foi mencionada a origem da matéria-prima pelo gerente de produção.

Como a empresa só trabalha na fabricação desses filtros, ela consegue se manter competitiva no mercado japonês, pois já desenvolveram uma competência essencial relacionado ao produto, ou seja, já consegue fabricar filtros de forma a manter a valorização de seus clientes, satisfazendo as suas necessidades.

Os modelos são elaborados de acordo com o tipo de automóvel e marca. Como a indústria automobilística japonesa é muito dinâmica e está em constante mutação, os modelos devem ser adaptados de acordo com as mudanças ocorridas nos automóveis. Existem vários, entre os quais os mais importantes são os que levam as especificações: 4590500010-B, 454050013AA, 5X05100 e 4540300010C, pois são fabricados para motores de carro de luxo e possuem preço diferenciado e maior valor agregado. Porém, deve ser ressaltado o fato de que todos os filtros passam por vistorias que utilizam a mesma tecnologia no que diz respeito à qualidade dos produtos, garantindo assim, a máxima segurança e performance.

Para cada montadora e carro ao qual são destinados os filtros existe um modelo diferente. Eles variam de acordo com o tipo de carro, luxo, superluxo ou *standard* e também de montadora para montadora.

O Consumidor japonês é muito exigente e perfeccionista. Por essa razão, a *Imai Seisakujo* está sempre preocupada em manter a qualidade de seus produtos, pois além do nome dela, um problema com o seu produto pode também prejudicar os seus parceiros, ou seja, as montadoras *Toyota*, *Nissan* e *Suzuki*. Essas montadoras também estão sempre exigindo um rigoroso controle de qualidade nos produtos fabricados pela *Imai Seisakujo*. Esses aspectos garantem que essas empresas continuem competitivas nesse mercado globalizado e coberto de incertezas no que diz respeito ao futuro das organizações.

5.2 Equipamentos

Quando se fala em empresas japonesas, muitas vezes tem-se a idéia de que a aquisição e descarte de máquinas e equipamentos ocorrem várias vezes em curtos espaços de tempo, pois estão sempre trocando de equipamentos na procura de se manterem atualizadas.

Na *Imai Seisakujo*, esta idéia não confere. Não quer dizer que a empresa se utiliza de tecnologia defasada em relação às outras do seu ramo. A empresa, ao contrário disso, está sempre com máquinas e equipamentos modernos e atualizados, pois se preocupam em utilizarem tecnologia flexível na sua produção. Os equipamentos, assim, são sempre atualizados e adaptados para a modernização de seus produtos.

Somente os materiais que possuem vida útil curta é que são adquiridos constantemente.

Com esta estratégia de utilização e adaptação dos equipamentos, a empresa consegue reduzir o custo de manutenção. Os equipamentos modernos e mais atuais geralmente possuem custos de manutenção caros. Os fatores que mais influem para a redução dos custos nas máquinas encontradas nos setores de fabricação da *Imai Seisakujo* são:

- A mão-de-obra de assistência técnica e;
- O preço de peças velhas e gastas.

Como a *Imai Seisakujo* é uma empresa industrial, possui diversos equipamentos que são utilizados na produção. Porém, cabe ressaltar os principais utilizados direto na produção:

- ♦ Computador: os computadores são utilizados para a programação de máquinas, com uma importância maior para os robôs e planejamento e controle da produção, além de atividades pertinentes a produção, como emissão de relatórios, elaboração de gráficos etc.
- ♦ Prensas: As prensas são utilizadas para moldar os filtros para motores. Possuem a opção de serem acionadas automaticamente ou manualmente. Para a segurança dos operários, todas as prensas possuem sensores que detectam qualquer passagem de objetos ou pessoas por entre eles e fazem com que a máquina pare automaticamente, evitando assim que o funcionário se machuque ou seja esmagado pela prensa. A fonte de energia das prensas são a elétrica, ar (pressão) e o gás.
- ♦ Forno: é utilizado o forno para o derretimento da matéria-prima a fim de que se consiga moldar os filtros para motores.
- ♦ Esteiras : as esteiras são utilizadas para tornar o processo mais dinâmico e rápido. Com elas, os materiais são transportados mais rapidamente e com mais facilidade. Isso também facilita o trabalho dos operários, que não precisam carregar equipamentos ou materiais mais pesados.
- ♦ Máquinas para emendar papel: são utilizadas para emendar o papel que serão colados nos filtros.

- ♦ Robôs: são máquinas programáveis que tem a função de colar duas chapas de metal nas partes superior e inferior do produto. Cada robô comporta a quantidade de 40 (quarenta) litros de cola e possui um dispositivo que aciona um alarme quando atinge um nível de 15 (quinze) litros, momento em que é novamente reabastecido.
- ♦ Balança: as balanças são utilizadas para verificarem se os produtos estão no peso ideal para a colocação no motor dos automóveis.
- ♦ Caixas: as caixas são utilizadas para se fazer a embalagem dos produtos.
- ♦ Carrinhos: são utilizados para carregarem produtos, ferramentas, materiais e máquinas que tem peso médio.
- ♦ Empilhadeiras: as empilhadeiras são utilizadas para transportarem máquinas, equipamentos e cargas pesadas.
- ♦ Máquinas para moldar papel: são prensas utilizadas para fazer o molde do filtro. Os papéis são colocados na prensa que formam um molde de formato cilíndrico. São abastecidas com rolos de 500 (quinhentos) metros de papel. A máquina possui um dispositivo que aciona automaticamente quando o rolo atinge a marca de 475 (quatrocentos e setenta e cinco) metros gastos, momento em que é efetuada a troca do rolo.

5.2.1 Aquisição de equipamentos

A *Imai Seisakujo* não necessita comprar equipamentos a cada novo modelo que é desenvolvido, pois as máquinas mais modernas têm regulagem para todos os tipos de filtros.

As prensas são de tecnologia bem flexível. Dependendo do tamanho e modelo do produto que será fabricado, existem moldes que são adaptados para cada tipo de prensa.

Se feita uma análise em termos de tempo de fundação e número de vezes em que os equipamentos foram adquiridos, podemos calcular uma média de cinco anos para cada nova aquisição.

A compra de equipamentos da empresa leva em consideração os seguintes fatores:

No momento da compra deve-se pensar no futuro da produção, ou seja, deve-se tentar adquirir um equipamento que possa ser utilizado mais tarde (equipamentos flexíveis).

Faz-se os seguintes questionamentos:

- É realmente necessário o investimento em equipamentos novos ou pode-se adaptar os já existentes?
- O equipamento atende plenamente as necessidades da nossa produção?

5.3 Manutenção

A empresa possui uma política de manutenção em que todos os funcionários são responsáveis pelos cuidados com os equipamentos que utilizam em suas atividades. As máquinas são verificadas diariamente. Cinco minutos antes de começar o seu expediente, o funcionário se encaminha para o seu setor e verifica as condições de funcionamento de sua máquina. Porém, esse procedimento não faz parte de toda a manutenção.

A manutenção das máquinas é classificada como preventiva, ou seja, é realizada segundo períodos pré-determinados pelo gerente de produção. São considerados aspectos que visam manter o bom funcionamento das máquinas, como a lubrificação, limpeza, trocar peças no prazo de validade, engraxar as engrenagens entre outras.

Apesar de as máquinas receberem manutenção do tipo preventiva, todo ano é feita uma revisão geral de todas as máquinas. Essa revisão é uma espécie de "renovação" das máquinas e assegura o desempenho requerido na produção. São vistoriadas todas as máquinas em todas as suas partes, desde um parafuso que pode estar velho e gasto até o funcionamento do motor.

Uma situação que é raro encontrar em empresas japonesas, mas que pôde ser observada na *Imai Seisakujo*, é o fato de que o responsável pela supervisão do funcionamento da máquina é um funcionário de um país estrangeiro. Geralmente quem está no horário de expediente responsável pela manutenção da máquina é um técnico japonês. Porém, nesse caso, um funcionário brasileiro faz a função de supervisor da produção em uma seção. Ele é também responsável pelo suprimento de matéria-prima na seção. Quando alguma máquina apresenta algum problema, o supervisor da produção tem a função de solucioná-lo.

É dado atenção também à maneira que se utilizam as ferramentas. Os funcionários são treinados para manejarem os equipamentos de maneira a garantirem o maior tempo de vida útil e mantê-las em perfeitas condições de uso.

5.4 Robótica

A empresa utiliza robôs para desempenharem uma função repetitiva e desgastante para uma pessoa. Os robôs são programáveis em computador e têm a função de colagem de duas chapas metálicas no filtro. Os robôs passam cola em uma chapa que fica na parte inferior do filtro e outra chapa que fica na parte posterior, e unem esse material ao filtro em local específico. Como a cola utilizada é muito abrasiva, o seu manuseio é muito difícil e um funcionário gastaria muito tempo para realizar tal tarefa. Com a utilização do robô, o processo é instantâneo.

O gerente de produção diz que “os robôs não são a parte essencial da produção, mas desempenham uma função essencial”. Eles são responsáveis por um processo que um ser humano não conseguiria realizar com a mesma precisão e velocidade.

Os robôs são muito importantes para o processo de produção da empresa, pois diminuem os custos com a mão-de-obra. Seria necessário cerca de três a cinco funcionários para desenvolverem o trabalho de um robô na empresa. Além disso, o desempenho que o ser humano tem em relação ao robô nessa atividade é inferior. Caso o trabalho de colagem dos filtros fosse feito por pessoas, o número de peças com defeito teria um aumento de cerca de quinhentos por cento ou mais na *Imai Seisakujo*.

Outra vantagem observada na utilização de robôs reside no fato de que eles mantêm o mesmo ritmo de produção, trabalhando sem parar nos dois turnos da empresa.

Os robôs recebem uma atenção especial no momento de se fazer sua manutenção. Como é um equipamento bastante caro e que requer habilidades e conhecimentos especializados, a empresa dispõe de funcionários capacitados para realizar esse tipo de serviço. Periodicamente, profissionais técnicos da matriz localizada em *Yokohama* visitam a empresa para fazerem a manutenção dessas máquinas.

Se o problema é de fácil resolução, os técnicos solucionam no próprio setor onde está localizado. Mas, se envolverem necessidades de tecnologia mais avançada, as máquinas são levadas para o laboratório da empresa em *Yokohama*, onde é estudado com detalhes e analisado passo a passo as causas do problema até encontrar a solução.

Com o procedimento de manutenção de robôs, é necessário parar parte da produção, no momento em que são substituídos por outro. Esse procedimento tem a duração de aproximadamente 30 (trinta) minutos. Porém, isso raramente acontece, virtude os robôs receberem manutenção preventiva.

5.5 *Material Handling*

A empresa está sempre estudando toda a movimentação de materiais e pessoas no interior de seus setores. Existem técnicos que estão lotados na matriz da organização, localizada em *Yokohama*, que estudam os processos das filiais e periodicamente visitam as instalações para desenvolverem um *Material Handling* que tem como objetivo minimizar a movimentação dos funcionários e otimizar o processo de produção. Como exemplos encontrados na empresa de *Material Handling* podemos citar os seguintes:

- são feitas plataformas adaptadas conforme a altura do trabalhador para ele subir ou descer, conforme a conveniência, e se sentir mais hábil para produzir;
- colocação das máquinas e ferramentas à direita do trabalhador destro e, à esquerda, caso o operário seja canhoto;
- a matéria-prima é colocada sempre perto do funcionário que vai utilizá-la, observando a posição mais adequada e o lugar mais conveniente;

A empilhadeira é essencial no processo de movimentação de materiais. Ela é utilizada para o transporte de cargas prontas, ou seja, *palets*, e materiais mais pesados. Se a empresa não disponibilizasse de empilhadeiras seriam necessárias várias pessoas para transportarem as cargas. A vantagem do seu uso no ganho de *Material Handling* está no fato de que, além de poupar mão de obra e tempo, evita que algum funcionário tenha problemas com o carregamento de cargas, como por exemplo, lesões na coluna vertebral.

A empresa está sempre procurando novos métodos que possam facilitar a movimentação de materiais e fazer com que a produtividade e a satisfação dos operários aumentem.

Os funcionários recebem orientações a respeito da movimentação dos materiais. Nesse treinamento são abordados fatores que se referem à cuidados de integridade física do operário e à melhor maneira de se movimentar mantendo a qualidade da produção e dos equipamentos utilizados.

5.6 Layout

A distribuição física dos equipamentos foi planejada levando-se em consideração aspectos que envolvem a facilidade de todas as atividades da produção. Essas atividades envolvem a limpeza do setor, a organização das máquinas e equipamentos e a forma como o funcionário irá trabalhar,

O processo de estruturação do *layout* da empresa foi bastante demorado. Antes mesmo de construir os setores, já se estava pensando no *layout*. Foram realizados estudos de onde seriam instaladas as portas de entrada e saída de funcionários, onde seriam as portas de entrada e saída de equipamentos, máquinas, carros, caminhões, empilhadeiras, carrinhos entre outros materiais, de modo que a produção pudesse atingir um fluxo perfeito para atingir o melhor rendimento.

Os banheiros também foram colocados em posições estratégicas. Ficam localizados na lateral da fábrica, perto dos equipamentos que executam a parte de acabamento do produto. Instalando-se os banheiros no final do processo evita que o tráfego de funcionários atrapalhe a produção. Há um caminho específico que os funcionários executantes das operações meio da produção devem seguir de modo a não tráfegar pelo meio do processo produtivo.

O *layout* inicial foi desenvolvido com base na quantidade de peças que se iria produzir. E também foi planejado aspectos que envolviam o possível aumento da produção, implicando em ampliação das instalações. E foi o que aconteceu. A empresa ampliou suas instalações e o planejamento prévio proporcionou para a empresa as condições necessárias para esse processo, sem que houvesse maiores complicações.

A iluminação da fábrica também é outro fator importante para a produção. A empresa procura manter condições adequadas para os funcionários trabalharem. Existe uma preocupação com a saúde das pessoas no que diz respeito à problemas de visão. Além disso, as perfeitas condições de iluminação podem revelar possíveis defeitos nos produtos, máquinas ou equipamentos. A intensidade de luz no processo produtivo como um todo atinge a média de 200 (duzentos) luxes. No setor de vistoria final do produto há uma iluminação especial onde o foco é direcionado direto no produto e a intensidade atinge 3.000 (três mil) luxes. Como a iluminação é muito forte neste setor de vistoria, é recomendado aos funcionários que não olhem diretamente para ela. Há placas de advertência no local de trabalho nesse sentido.

O *layout* da *Imai Seisakujo* é do tipo linha. As máquinas estão distribuídas de acordo com a seqüência das operações que passam os produtos. O produto não pode “pular” de uma operação para outra, pois existe uma seqüência lógica para o processo.

5.7 Desenvolvimento do programa 5 S's

5.7.1 Seiri

Os equipamentos são distribuídos de maneira a não atrapalhar a produção. Foi planejado no sentido de se deixar passagem para as pessoas que farão a limpeza do setor. Os equipamentos não ficam muito próximos à parede para que haja espaço para a entrada do funcionário com o material de limpeza. Este aspecto é considerado principalmente no que diz respeito aos cantos da fábrica, que é considerada como a parte mais difícil de se limpar.

A empresa utiliza o método de organização da empresa onde se tem a filosofia de que se deve dispor as ferramentas utilizadas na produção em local de fácil acesso para o funcionário evitando assim a perda de tempo que podem ocasionar paradas na produção. Porém, pôde ser identificado que nem todos os funcionários têm conhecimento do lugar onde estão guardados todos os materiais utilizados na produção. Os operários que executam as máquinas só tem conhecimento de onde encontrar as ferramentas necessárias para a sua tarefa.

As luvas estão dispostas perto do local onde o funcionário registra a sua chegada com o cartão ponto. Assim, no momento em que ele entra em seu setor, já deve ter posse desse material.

São colocadas 100 (cem) caixas próximo à parte final do processo para a embalagem de produtos. Quando essa quantidade atinge a marca de 25 (vinte e cinco) caixas, o supervisor de produção se encaminha até o depósito e reabastece com mais 80 (oitenta). O tempo de reposição é o equivalente ao consumo de 5 (cinco) caixas.

As balanças estão instaladas no setor de vistoria, onde há pessoal responsável pela pesagem do produto e verificar se estão no peso padrão.

A cola utilizada para a junção de duas chapas metálicas nos filtros ficam dispostas em local refrigerado para evitar a perda de qualidade. Essa cola abastece o robô para o processo de colagem. Cada máquina comporta uma quantidade de até 40 (quarenta) litros de cola.

O papel é guardado no mesmo depósito. São rolos de 500 (quinhentos) metros que servem para formar o molde do filtro.

Os carrinhos estão situados no lado inverso de onde estão instaladas as máquinas, onde não atrapalhem a passagem de pessoas ou empilhadeiras. E, após a utilização, devem ser devolvidos ao mesmo lugar.

No que diz respeito à eliminação de materiais, há um ponto em que a empresa desenvolve uma atividade que contraria a idéia de aproveitamento de todo material. O papel utilizado na produção não é reciclado. Ele é queimado. Quanto aos metais e materiais que demoram a se degradar no ambiente, a *Imai Seisakujo* contrata uma empresa, a qual faz o recolhimento.

Os próprios funcionários têm autonomia para decidir a eliminação do material desnecessário que é refugo da produção. Porém, quando o processo de eliminação envolve produtos com um valor agregado maior, os funcionários são orientados a consultar o seu superior, que dependendo do tipo de material, podem ser simplesmente eliminados como sucata ou aproveitados para outros fins, venda por exemplo.

5.7.2 *Seiso*

Os próprios funcionários fazem a limpeza do setor. É adotada a política de se limpar o que se sujou. Dez minutos antes de parar a produção ou de fazer a troca de funcionário, é iniciada a limpeza das máquinas, ferramentas, equipamentos e do próprio setor de fabricação. Cada funcionário é responsável pela limpeza, da máquina ou equipamento que estão utilizando para desenvolver a sua atividade.

Porém, uma limpeza mais detalhada é desenvolvida sempre no final de semana. A produção é parada meia-hora antes do que o expediente normal. Os cuidados necessários, como o uso de equipamentos de segurança do funcionário, são sempre orientados nesse processo de limpeza.

Para a limpeza de máquinas, ferramentas e equipamentos são utilizados produtos químicos como benzina e silicone, pois são materiais que sujam muito, geralmente com graxa, e exigem um produto mais forte para ficarem limpos.

Para a limpeza dos computadores das máquinas, os funcionários utilizam apenas panos e água, pois possuem uma capa protetora que impede o acúmulo de graxa e

poeira, tomando cuidado para não molhar o seu interior. O interior é limpo pelo pessoal técnico da manutenção.

As prensas são limpas com benzina e silicone, pois estão expostas aos produtos que sujam mais, como a graxa, óleo, poeira e fuligem. Além de papel e ferro. No processo de limpeza das prensas, o funcionário utiliza escovas especiais para que não se queime com o toque das mãos.

A limpeza do forno envolve procedimentos mais especializados. O supervisor de produção tem essa função que é executada uma vez por semana, após o desligamento e esfriamento. É feito na segunda-feira pela manhã, antes de se iniciar a produção.

Para a limpeza das esteiras é utilizada uma mangueira com pressão de ar, pois não são sujas com graxa, apenas com os detritos das caixas e poeira. Com a pressão de ar essa sujeira se dissipa.

Os robôs são limpos com a mangueira de ar, na parte superior que acumula poeira, e também com benzina, na parte que suja com óleo e cola utilizada na produção.

Os carrinhos e empilhadeiras não recebem atenção especial para a limpeza.

A empresa está sempre preocupada em manter a limpeza dos equipamentos, pois isso faz com que eles tenham maior vida útil e também ocasione menos problemas para a produção. Nesse processo é importante ressaltar também a preocupação com a integridade física do funcionário, seja com a disponibilização de equipamentos de segurança, seja com a orientação necessária para o processo.

5.7.3 *Seiketsu*

No aspecto que diz respeito ao *Seiketsu*, a *Imai Seisakujo* procura manter essa filosofia com freqüentes orientações aos funcionários. A padronização é muito importante no processo produtivo para que não haja conflitos e ambigüidades na realização das atividades.

Quanto aos procedimentos de tarefa, são estudados métodos para a otimização da produção. Esse estudo envolve os movimentos que o funcionário deve fazer para atingir o ótimo desempenho de suas atividades. E quando se chega a um resultado satisfatório, os funcionários são instruídos a agir daquela determinada maneira.

Alguns exemplos de padronização que são mais influentes no processo produtivo são muito simples. Quando o processo de produção flui da direita para a esquerda

de onde o funcionário se encontra, ele é instruído a preparar primeiro o lado direito, depois fazer a preparação à sua esquerda e vice-versa. Isso faz com que a produção seja mais rápida e haja ganho de *Material Handling*.

A empresa possui algumas ferramentas que fornecem ao funcionário um controle visual da produção. Entre elas, as mais importantes são as seguintes:

- Em máquinas que oferecem maiores cuidados são colocados avisos de como proceder para evitar erros em sua execução;
- Nos computadores são colocados roteiros para a sua utilização, para que não se opere erradamente e cause danos no equipamento;
- Em equipamentos de alta precisão e que envolvem maior custo para a empresa, como os robôs, existem lembretes com datas em que devem ser feitas as manutenções.
- O chão da fábrica possui demarcações para a colocação de materiais que diferem pela cor dependendo da importância da máquina, ou seja, do seu valor monetário e também da sua essência para a produção.

Um aspecto que foi observado pelo supervisor de seção na empresa é que nem todo o equipamento é identificado com etiquetas. Seria importante essa identificação para que o funcionário não perca tempo descobrindo qual ferramenta deve utilizar para determinada tarefa.

5.7.4 *Seiton*

O processo de decisão do lugar onde são guardados os equipamentos seguiu princípios lógicos e racionais. Foi estudado todo o processo produtivo. Nesse estudo foram considerados aspectos que envolviam a maneira que os operários utilizavam as ferramentas e os equipamentos, quais eram os mais utilizados, quanto tempo demoravam a pegar e guardar as ferramentas, a frequência que eram utilizados e se realmente eram necessários para executar determinada tarefa.

Aqui estão relatados alguns procedimentos empregados para a otimização da arrumação no interior dos setores de produção.

Como luvas são muito utilizadas pelos funcionários, ao lado de cada equipamento existe um compartimento que é reservado para o funcionário colocá-las quando sai para o almoço, descanso ou outras necessidades.

O local de disposição das prensas foi planejado de modo que mantenham a máxima durabilidade. Além de ficarem perto de locais bem ventilados, elas recebem um outro sistema de ventilação com ar refrigerado para que não se aqueçam muito. Os computadores utilizados na produção também recebem esse mesmo sistema de refrigeração especial.

Existem no depósito, balanças de reserva para uma eventual quebra da que está sendo utilizada na produção. Como a manutenção dos equipamentos é do tipo preventiva, dificilmente é necessário utilizar essas balanças reservas no momento da produção. Elas são mais utilizadas para substituir uma balança que realmente irá para a manutenção.

O estoque de caixas utilizadas para a embalagem é bastante alto. Os *palets* são empilhados um sobre o outro em armações de ferro que possui um espaço para o encaixe perfeito do *palet*. Eles estão dispostos em três níveis e atingem uma altura de aproximadamente um metro e meio cada nível.

Cada setor possui três carrinhos em seu interior que servem para fazer o transporte de cargas mais leves, como ferramentas e cola para o suprimento do robô. Não há carrinhos de reserva no depósito.

Existem oito empilhadeiras que fazem o serviço em todos os setores. Não há especificação de empilhadeiras para determinado setor. O funcionário que necessitar da utilização de empilhadeiras, escolhe qualquer uma e, a que achar mais conveniente.

Os operários são treinados para desempenharem suas atividades pelos supervisores de produção. Muitas vezes os próprios companheiros auxiliam o funcionário no desenvolvimento de suas tarefas. Não há um ensino mais elaborado envolvendo teoria em locais de treinamento.

São encontradas diversas placas de advertência entre as instalações da fábrica em japonês e inglês. Essas placas visam manter os equipamentos, máquinas e instalações em perfeitas condições de utilização. Têm, também, por objetivo manter a integridade física dos funcionários, uma vez que estão lidando com materiais que consomem energia elétrica.

5.7.5 *Shitsuke*

As empresas japonesas como um todo estão sempre preocupadas com a disciplina dos funcionários. Na *Imai Seisakujo* isso não é diferente. A empresa está sempre questionando os funcionários a respeito de bons hábitos. Isso inclui o comprometimento com o trabalho e o respeito aos colegas, bem como a preocupação com a imagem da empresa.

Os funcionários estão sempre cumprindo o que lhe é designado como tarefa. Eles têm a filosofia de que fazem parte da empresa, e devem cuidar dela como se fossem parcelas de seu patrimônio. Dizem que o operário japonês abdica a família quando está em seu local de trabalho e, só após o término do expediente é que dará atenção às atividades do lar.

Existem listas de verificação que servem para fazer o acompanhamento da produção. Essas listas são elaboradas em reunião com os diretores e gerentes que chegam a um consenso sobre o seu conteúdo. As listas de verificação servem para o funcionário saber se está cumprindo realmente o que lhe é designado. Constan todas as atividades que devem ser desenvolvidas pelos funcionários.

Os funcionários dispõem dessas listas, mas nem todos têm conhecimento de que elas existem. Eles executam as tarefas por intermédio do mando do seu superior. O supervisor de seção especifica o que deve ser feito e como ao operário que, por sua vez, agirá como lhe ordenado.

6 RESULTADOS DA EMPRESA COM A UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE PRODUÇÃO

Após análise e discussão com o gerente de produção, Sr. *Yutaka Ogasawara*, e o supervisor de seção, Sr. *Sidney Yudi Hatsushikano*, pôde-se chegar aos resultados que representam os principais aspectos da utilização das ferramentas de produção.

6.1 Equipamentos

A seguir será apresentada a tabela que representa os resultados da utilização da técnica de adaptação referentes ao investimento necessário em *Equipamentos* adotada pela empresa:

Tabela 2 – Equipamentos - investimento

Equipamentos	Adaptação do equipamento	Investimento em novo
Prensa	I/4	I
Robô	I/5	I
Forno	I/2	I
Computador*	I/8	I

Obs.: I representa o investimento que seria necessário para a aquisição de um novo equipamento. Para a adaptação de equipamentos foram consideradas as trocas de programas, modelos de moldes, alterações na estrutura em geral.

* Considera-se somente o computador que é utilizado para as máquinas de produção.

A tabela a seguir mostra as principais vantagens na utilização dos equipamentos comparando com a não utilização:

Tabela 3 – Vantagens na utilização dos Equipamentos

Equipamentos	Vantagem da utilização	Não utilização
Prensa	Molda em poucos minutos o produto com perfeição	O ser humano não conseguiria moldar o produto sem a sua utilização
Robô	Efetua com eficiência o trabalho de colagem de chapas metálicas nos filtros	Seriam necessárias entre 3 a 5 pessoas para executarem a tarefa.
Computador	Agiliza o processo de controle e execução das tarefas. Possibilita a utilização das máquinas através de programas.	As pessoas demorariam muito tempo para obterem os dados necessários para a produção.
Empilhadeiras	Facilita o transporte de cargas mais pesadas. Previne acidentes e poupa o trabalhador de esforços.	As cargas seriam transportadas em partes menores e necessitaria serem feitas mais viagens para o processo.
Máquina para emendar papel	Emenda o papel que será afixado no filtro em poucos segundos.	Seriam necessárias duas pessoas para executarem a tarefa.

6.2 Material Handling

A seguir será apresentada a tabela que representa os resultados da utilização da técnica de produção de *Material Handling* adotada pela empresa:

Tabela 4 – Vantagens na utilização da técnica de Material Handling

Material Handling Equipamentos	Tempo de utilização do equipamento com a técnica	Tempo de utilização do equipamento sem a técnica
Prensa	T/1,2	T
Robô	T/1,02	T
Forno	T/1,4	T
Empilhadeira	T	T

Obs.: T representa o tempo de utilização do equipamento em um expediente de 8 horas. Considerou-se o tempo de manuseio do produto, desde a sua colocação no equipamento até a sua retirada.

6.3 Programa 5 S's

A seguir será apresentada a tabela que representa as vantagens da utilização do Programa de 5 S's de produção adotada pela empresa comparado com a não utilização:

Tabela 5 – Vantagens na utilização do Programa 5 S's

Programa 5 S's	Vantagem da utilização	Não utilização
Seiri	A eliminação do que é desnecessário para a produção proporciona à empresa um ganho de tempo na utilização do material.	O operário perderia tempo encontrando, entre outras coisas, aquilo que realmente precisa para produção.
Seiso	Os custos são diminuídos, pois os próprios funcionários que fazem a limpeza das máquinas. A limpeza das máquinas aumenta a sua vida útil. Os funcionários sabem os lugares que devem ser limpos, sem que danifique o equipamento.	Os equipamentos se deteriorariam mais rapidamente. O pessoal que não opera a máquina não conhece os pontos vitais da máquina e poderia danificá-la.
Seiketsu	A padronização do processo produtivo faz com que a produção seja otimizada. Os funcionários tendem a executarem movimentos que reduzem a perda de tempo. A identificação com etiquetas proporciona maior segurança para os funcionários e para a execução de determinada tarefa.	A organização seria prejudicada, pois cada operário faria o trabalho de uma forma. A falta de identificação causaria a perda de tempo e erros na execução de tarefas.
Seiton	Com a filosofia de organização adotada pela empresa, estima-se que a empresa reduz o tempo para a execução do processo em até 40 %, considerando aspectos que envolvem a distribuição de equipamentos e materiais e autonomia dos funcionários para executarem as tarefas.	Haveria perda de tempo no fluxo das operações, no momento em que o funcionário fosse pedir permissões ao seu superior para executar alguma tarefa, e na busca por materiais e/ou ferramentas.
Shitsuke	A disciplina introduzida na mente dos funcionários envolve um ambiente de respeito e dedicação ao trabalho, onde se procura desenvolver o melhor produto para os consumidores.	Os defeitos e problemas com produtos apareceriam mais freqüentemente e isso acarretaria mais custos para a empresa.

6.4 Robô

A seguir será apresentada a tabela que representa as principais vantagens para a empresa e funcionários, observadas pelo gerente de produção e avaliadas pelo investigador, da utilização do robô de produção adotada pela empresa comparada com a não utilização:

Tabela 6 – Vantagens na utilização do Robô

Robô	Vantagem da utilização	Não utilização
Para a empresa	Reduz custos; executa as tarefas com mais rapidez; reduz o número de defeitos no produto.	O processo se torna lento; aumenta os custos com mão-de-obra; a velocidade do processo não é homogênea.
Para os funcionários	Livra as pessoas de executarem uma tarefa desgastante; evita acidentes, como lesões, cansaço físico e mental por estar desenvolvendo uma atividade repetitiva.	Seriam necessárias entre 3 a 5 pessoas para executarem a tarefa do robô e, mesmo assim, não seriam tão eficiente quanto ele.

6.5 Layout

A seguir será apresentada a tabela com as principais características do *layout* da *Imai Seisakujo* que representam vantagens na sua implementação:

Tabela 7 – Vantagens na utilização do planejamento de Layout

Layout	Vantagem da utilização	Não utilização
Planejamento prévio	O ocasionou à empresa poder fazer as ampliações necessárias para a produção sem dificuldades.	A empresa teria problemas para a adaptação dos equipamentos em sua linha de produção.
Máquinas e equipamentos	A distribuição planejada proporciona à empresa um bom fluxo no processo de produção, sem interrupções e paradas por causa de perda de seqüência do processo.	A produção poderia ser atrapalhada e atrasada por equipamentos no meio do caminho do processo ou muito longe um do outro, reduzindo a produtividade.
Iluminação	A boa iluminação da fábrica faz com que a vistoria dos produtos seja mais eficiente e o risco de que cheguem defeituosos no final do processo seja minimizado.	O funcionário teria dificuldade em descobrir a falha no produto.

6.6 Manutenção

A seguir será apresentada a tabela com as principais características da *Manutenção* adotada pela *Imai Seisakujo* que representam vantagens na sua utilização:

Tabela 8 – Vantagens na utilização da Manutenção

Manutenção	Vantagem da utilização	Não utilização
Manutenção produtiva total	Diminui o número de interrupções na produção, proporcionando à empresa atender as necessidades da produção.	Haveria muitos problemas com paradas na produção, com insatisfação dos clientes, atraso na entrega, problemas com produtos, etc.
Manutenção preventiva	É programada em horários convenientes sem que seja necessário reduzir o número de peças produzidas, e aumenta a vida útil do equipamento.	As máquinas teriam mais propensão à quebra, haveriam paradas em momentos inconvenientes.
Verificação diária	Evita que as máquinas e equipamentos estraguem rapidamente.	Pode ocorrer a parada inesperada na produção em razão de uma peça não vistoriada

7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Este tópico apresenta a análise e discussão dos dados pesquisados na empresa *Imai Seisakujo* sob coordenação do investigador e colaboração do gerente de produção e supervisor de seção da empresa, dos dados verificando a relação do que é feito na prática com a teoria.

7.1 Equipamentos

A empresa utiliza tecnologia flexível no que diz respeito aos equipamentos de produção para que possam constantemente ser adaptados e atualizados de acordo com o tipo de produto que será fabricado. Essa situação vem ao encontro da idéia de ociosidade estratégica dos equipamentos, pois a criatividade da empresa está fazendo com que se diminuam os custos de aquisição. Ao contrário do que se possa imaginar, a empresa não apresenta, apesar de seus equipamentos não serem novos, defasagem tecnológica. Os seus equipamentos estão sempre acompanhando os requisitos necessários para fabricar os produtos de acordo com a necessidade dos seus demandantes. Não é o fato de serem velhos que são defasados, contrariando a teoria exposta por ZACCARELLI (1990) que diz que “quanto maior a defasagem tecnológica, menor será a vantagem competitiva”.

O retorno sobre o investimento é maior com a atualização do equipamento, pois mesmo os custos de manutenção são reduzidos em virtude de que as peças de reposição essenciais para o funcionamento são mais baratas, se comparadas com as peças de máquinas mais modernas, segundo o supervisor de seção da empresa. A mão-de-obra técnica também possui preços reduzidos, pois existem mais pessoas especializadas na manutenção dessas máquinas no mercado e a empresa possui técnicos capacitados na matriz em *Yokohama* que desempenham essa tarefa.

Para a administração de equipamentos, ZACCARELLI (1990) diz que a empresa deve definir as regras para a sua aquisição e desuso. A *Imai Seisakujo* questiona os problemas relacionados à aquisição de novos equipamentos, verificando se são realmente necessários e se solucionam plenamente os problemas da produção.

7.2 *Manutenção*

A empresa adota uma manutenção preocupada em manter a máxima durabilidade de seus equipamentos e instalações. São feitas verificações diárias das máquinas antes de se começar o processo produtivo, além da manutenção do tipo preventiva que consiste em executar uma série de trabalhos como trocar peças e óleo, engraxar, limpar etc. com uma programação preestabelecida.

A verificação diária é feita por cada funcionário em suas respectivas máquinas cinco minutos antes de se iniciar a produção. Consiste em verificar se há necessidade de óleo nas junções, graxa nas correntes, limpeza dos painéis indicadores, e se o equipamento não apresenta algum barulho ou ruído diferente do normal. Se alguma anormalidade for constatada, o funcionário tem autonomia para resolver o problema e, caso não consiga, deve chamar o técnico da manutenção. Esses procedimentos visam manter a produção em um processo contínuo, sem haver paradas por eventuais quebras ou paradas na produção, ou seja é adotado o princípio de “zero quebra”, proposto por MARTINS e LAUGENI (1998).

Quanto à manutenção preventiva é feita de forma programada com o objetivo de não atrapalhar ou parar a produção. MARTINS e LAUGENI (1998) dizem que esse procedimento aumenta a vida útil da empresa, outro ponto que é ressaltado pelo supervisor de seção da *Imai Seisakujo*. Ao contrário do conceito de manutenção corretiva, a empresa se preocupa em manter as máquinas e equipamentos sempre em perfeitas condições de funcionamento, sem que sejam necessárias as correções no que diz respeito a recuperá-los por descuidos na sua manutenção.

A empresa está preocupada também com aspectos que visam a manutenção das ferramentas utilizadas para a produção. Os funcionários devem estar comprometidos com a maneira correta de manipular alicates, chaves de fenda, carrinhos entre outras ferramentas da produção, de modo que não sejam estragados e descartados rapidamente, pois isso também acarreta despesas de operação.

7.3 *Material Handling*

Os aspectos que envolvem a movimentação de materiais da empresa foi, e continua sendo, desenvolvido com o objetivo de se minimizar movimentos desnecessários dos

funcionários para atingirem os resultados de maneira eficiente, reduzindo o tempo da operação, o que diretamente ocasiona a redução nos custos, conforme ARAI (1989).

Envolve aspectos que se relacionam com o descarregamento das mercadorias (matéria-prima) no pátio da fábrica, em lugar especificado, pelo caminhão. Esse procedimento é realizado pelo próprio motorista que trouxe a matéria-prima. Após isso, com a empilhadeira, há um funcionário responsável pelo transporte dos materiais para o depósito e para as seções de produção. Após a matéria-prima ser processada e transformada em filtros para motores, elas são unitizadas e transportadas em *palets* para o depósito de produtos acabados. O supervisor de seção é encarregado por essa atividade. A próxima etapa diz respeito à movimentação dos *palets* com produtos acabados para o caminhão que os transportará para as montadoras. O processo de desembarque de matéria-prima e embarque de produtos acabados acontece sem que seja preciso a espera do processo do dia, pois os produtos acabados já tinham sido processados com a matéria-prima trazida da viagem anterior. Esse processo vem ao encontro da classificação das categorias de movimentação de materiais proposto por HARDING (1992).

Porém, o processo de movimentação de materiais da *Imai Seisakujo* envolve também o manuseio das máquinas, equipamentos e ferramentas. São adaptadas plataformas para o trabalhador sentir-se mais hábil para realizar o trabalho, onde tem a opção de subir ou descer, conforme a conveniência, eliminando assim, esforços desnecessários na sua coluna, ombros, joelhos e braços. As ferramentas mais utilizadas estão sempre em local de fácil acesso para os operários, para que no momento em que precisar, não perca tempo na sua busca ou procura. Os operários de máquinas são instruídos a executarem as tarefas de modo a manter o bom funcionamento das máquinas e com o melhor tempo de execução, cuidando para não quebrar os botões, manivelas e todos os acessórios que envolvem o manuseio, o que acarretaria despesas para a empresa. As empilhadeiras desempenham as atividades que envolvem movimentação de cargas mais pesadas, para se reduzir o número de viagens e ganhar tempo. ARAI (1989) argumenta que se deve diminuir o número de viagens, pois diz que quanto maior o volume, maior será a perda de *Material Handling* para a colocação e retirada. Mas após estudos realizados na empresa, o supervisor de seção diz que o número reduzido de viagens compensa o tempo perdido no processo de colocação e retirada dos materiais nos lugares especificados e também que os motoristas têm habilidades que proporcionam realizar a tarefa sem muita perda de tempo. As empilhadeiras são classificadas como equipamento de velocidade variável conforme HARDING (1992).

O treinamento dos funcionários para a movimentação dos materiais é pensado no desenvolvimento coletivo, onde as atividades exercidas por um funcionário dependerão das executadas pelo anterior. Assim, se um funcionário não consegue desempenhar bem a sua função, pode criar problemas também para o seu parceiro. ERDMANN (1998) diz que as organizações dinâmicas executam as atividades em conjunto, com a participação de todos. Por isso, ressalta-se a importância do treinamento para que a eficiência nos resultados seja alcançada.

7.4 Robótica

O desempenho de uma pessoa não seria o mesmo dos robôs utilizados para a produção, pois os robôs são programáveis em computador para realizarem uma tarefa repetitiva e constante. ARAI (1989) lembra que além de efetuar uma operação repetitivamente, ele não se esquece e também não se engana da sua operação, o que pode acontecer com uma pessoa. Porém, não se pode considerar um robô como melhor que o ser humano, uma vez que estes foram fabricados pelo homem e não tem a capacidade de pensar. Além disso, eles necessitam de alguém para operá-lo, enquanto que o ser humano pode realizar tarefas por sua própria conta.

Uma vantagem observada na utilização dos robôs reside no fato de que diminuem os custos com a mão-de-obra. Os robôs da *Imai Seisakujo* recebem manutenção de técnicos da matriz localizada em *Yokohama*, que fazem a manutenção do tipo preventiva nessas máquinas, evitando problemas para a produção. O equipamento requer conhecimento especializado, virtude ser muito caro. Isso contraria as idéias de ARAI (1989), que diz que haverá perda de tempo por paralisação do processo se o próprio operador não souber realizar a manutenção do robô. Se o problema é de fácil resolução, os técnicos solucionam no próprio setor onde está localizado. Mas, se envolverem necessidades de tecnologia mais avançada, as máquinas são levadas para o laboratório da empresa em *Yokohama*, onde é estudado com detalhes e analisado passo a passo às causas do problema até encontrar a solução. Nesse processo, ocorre a substituição do robô por outro, mas isso é muito raro acontecer e o gerente de produção diz que não acontece há tanto tempo, que nem mesmo se lembra de quando isso aconteceu pela última vez.

7.5 Layout

O gerente de produção da empresa diz que no planejamento do *layout* da empresa foram consideradas as atividades que envolveriam a limpeza do setor, a organização das máquinas e equipamentos e a forma como o funcionário iria trabalhar. Não se mencionou a elaboração do *layout* considerando o menor número de funcionários, mas sim que a premissa envolvia também a redução de esforços desnecessários, conforme ARAI (1989).

Quanto à construção do prédio da produção, foi planejado de modo a facilitar as ampliações das instalações, pois como colocado por SLACK... et. Al. (1996), o re-arranjo físico de uma operação existente pode interromper o seu funcionamento, ocasionando a insatisfação de clientes ou perdas na produção. A empresa teve que ampliar as suas instalações devido à alta demanda de seus clientes. O processo de planejamento das instalações facilitou essa ampliação. A empresa opera em dois turnos, e são definidas as quantidades a serem produzidas pelas linhas de produção, conforme a sua demanda. Em épocas que a demanda é muito grande, é necessário serem feitas horas extras. MARTINS e LAUGENI (1998) dizem que a hora extra é uma forma de manter a produção em dia.

A facilidade de limpeza do setor também depende da distribuição física dos equipamentos e máquinas no interior do setor produtivo, como bem salienta OSADA (1992). A *Imai Seisakujo* planejou a distribuição dos equipamentos considerando aspectos que envolviam a facilidade de limpeza do setor produtivo. Os banheiros também foram instalados em locais que, com o tráfego de pessoas, não atrapalhasse o fluxo produtivo. A iluminação do setor foi distribuída de maneira a manter condições de visualização que não prejudicassem a saúde dos funcionários e também fazendo com que a vistoria do produto seja mais eficiente, evitando que defeitos nos produtos passem despercebidos. As máquinas estão dispostas de modo a garantir a integridade física do operador, proporcionando a melhor adequação com a máquina, concordando com HARDING (1992). A *Imai Seisakujo* adaptou plataformas hidráulicas que se ajustam de acordo com a altura do trabalhador e da máquina, mantendo um nível em que ele deve se sentir numa posição adequada para trabalhar.

7.6 Programa 5 S's

A seguir serão apresentados os aspectos que envolve o programa 5 S's da empresa *Imai Seisakujo*.

7.6.1 Seiri

A distribuição dos equipamentos foi planejada no sentido de se deixar passagem para as pessoas que farão a limpeza do setor. Houve preocupação no sentido de se deixar espaço para a limpeza entre as máquinas. Este aspecto é considerado principalmente no que diz respeito às partes mais difíceis de serem limpas, ou seja, geralmente os cantos da fábrica.

As ferramentas utilizadas na produção devem estar sempre em local de fácil acesso para o funcionário, evitando assim a perda de tempo com procuras desnecessárias. OSADA (1992) defende a idéia de que todos os funcionários devem ter conhecimento do lugar onde estão guardados os materiais utilizados na produção. Porém, os funcionários da *Imai Seisakujo* só sabem localizar os materiais que utilizam para executarem a sua tarefa.

A empresa utiliza papel para a fabricação dos filtros para motores e, ao contrário do que ERDMANN (1998) coloca como ecodesenvolvimento, queima os refugos da produção, ao invés de reciclar. É importante que as empresas reciclem os materiais, pois os recursos estão cada vez mais escassos e, além disso, a não reciclagem polui o ambiente, trazendo problemas para a sociedade como um todo.

Os próprios funcionários têm autonomia para decidir a eliminação do material desnecessário que é refugo da produção. OSADA (1992) diz que para a eliminação do material deve-se fazer o gerenciamento pela estratificação, ou seja, dividir em camadas por grau de prioridade. Quando o processo de eliminação envolve produtos sob os quais o operário não consegue distinguir o valor são orientados a consultar o seu superior, que dependendo do tipo de material, podem ser simplesmente eliminados como sucata ou aproveitados para outros fins, venda por exemplo.

7.6.2 Seiso

A limpeza dos equipamentos e do setor da empresa é considerado como parte do processo produtivo pelo funcionário japonês. Na *Imai Seisakujo*, cada funcionário é responsável pela limpeza, da máquina ou equipamento que utilizaram para desenvolver a sua atividade, e param dez minutos antes de terminar o seu expediente para começarem o processo de limpeza. Essa rotina é diária, mas nos fins de semana fazem uma limpeza geral. A produção é parada meia-hora antes do que o expediente normal. Nesse processo de limpeza

geral, os funcionários são orientados a limpar determinada área, ou seja, são atribuídas zonas de responsabilidade, conforme OSADA (1992). No processo de limpeza, os funcionários sabem que devem cuidar para não danificar o equipamento e utilizar acessórios que assegurem a sua integridade física. Como existe um tempo para a execução da limpeza (30 min.), ERDMANN (1998) ressalta que é importante a ação e participação de todos.

É importante que a limpeza seja detalhada para que não haja problemas com os equipamentos no momento em que estiver ocorrendo a produção dos filtros e manter também a maior vida útil dos equipamentos.

7.6.3 Seiketsu

CAMPOS (1992) considera a padronização como uma das mais fundamentais ferramentas gerenciais na organização, pois é a base para a rotina. A padronização traz a idéia de se reduzir o trabalho, após a prova de que determinado método traz melhores resultados que o anteriormente utilizado.

A empresa trabalha com vários setores de vistoria. Neles, os funcionários são designados para descobrirem defeitos nos produtos. OSADA (1992) diz que é importante estar sempre atento a problemas com os produtos e se perguntando se as coisas realmente estão funcionando como deviam. A empresa possui algumas ferramentas que fornecem ao funcionário um controle visual da produção. Essas ferramentas incluem avisos para o correto procedimento na utilização das máquinas e equipamentos, indicações de onde devem ser colocados, avisos de programação da manutenção, entre outros.

Quanto à identificação dos equipamentos e ferramentas, o supervisor de seção diz que nem todas são identificadas. Isso pode causar confusão por parte dos funcionários e também perda de tempo, seja por procura do material ou por ter pego algo errado. Com a identificação o tempo na busca seria reduzido e não haveria problemas com trocas de ferramentas ou equipamentos.

A empresa utiliza a codificação por cores para distinguir entre equipamentos para distinguir entre os que requerem maiores cuidados e os mais fáceis de se operar. São identificadas com a cor vermelha, amarela e verde, partindo dos que requerem maiores cuidados para os que são mais fáceis de se utilizar respectivamente.

7.6.4 *Seiton*

Para OSADA (1992) no processo de *Seiton* deve-se decidir sobre a utilização dos objetos segundo a frequência com que se utiliza. O processo de decisão do lugar onde são guardados os equipamentos envolveu o estudo de todo o processo produtivo. Nesse estudo foram considerados aspectos que envolviam a maneira que os operários utilizavam as ferramentas e os equipamentos, quais eram os mais utilizados, quanto tempo demoravam a pegar e guardar as ferramentas, a frequência que eram utilizados e se realmente eram necessários para executar determinada tarefa.

Os operários recebem orientações dos supervisores de seção a manterem a arrumação do setor produtivo e isso é conseguido através da filosofia da disciplina que envolve a empresa. Muitas vezes os próprios companheiros auxiliam o funcionário no desenvolvimento de suas tarefas. No interior da empresa existem diversas placas de advertência entre as instalações da fábrica em japonês e inglês. Essas placas visam manter os equipamentos, máquinas e instalações em perfeitas condições de utilização, além de manter a integridade física dos funcionários, uma vez que estão lidando com materiais que oferecem riscos a sua saúde caso não se tome os devidos cuidados.

7.6.5 *Shitsuke*

A disciplina dos funcionários japoneses é mundialmente elogiada. Os funcionários têm um comprometimento com o trabalho onde se procura atingir a máxima produtividade e manter a qualidade dos produtos, para honrar o nome da empresa. Na *Imai Seisakujo* os funcionários procuram cumprir o que lhe é designado como tarefa. Existem listas de verificação que servem para fazer o acompanhamento da produção. Essas listas são elaboradas em reunião com os diretores e gerentes que chegam a um consenso sobre o seu conteúdo. As listas de verificação servem para o funcionário saber se está cumprindo realmente o que lhe é designado. Constam todas as atividades que devem ser desenvolvidas pelos funcionários. Para OSADA (1992) as listas de verificação auxiliam os funcionários e contribuem para evitarem muitos problemas. Os funcionários dispõem dessas listas, mas nem todos têm conhecimento de que elas existem. Eles executam as tarefas por intermédio do mando do seu superior. O supervisor de seção especifica o que deve ser feito e como ao operário que, por sua vez, age de acordo com o que lhe foi demandado.

8 PONTOS FORTES, PONTOS CRÍTICOS/SUGESTÕES

8.1 Pontos Fortes

Existe uma preocupação com a integridade física dos funcionários. Todos são obrigados a usar sapatos de segurança. Esses sapatos de segurança são feitos de um material resistente e duro, para o caso de ocorrer uma eventual queda de objeto pesado em seu pé. Para os operários que trabalham nas máquinas com altas temperaturas, a empresa obriga a utilização de mangas que são confeccionadas com material isolante térmico, evitando assim a queimadura do braço. O uniforme da empresa é feito com um tecido bastante resistente, pois os funcionários necessitam executar diversas tarefas que podem rasgar caso o material seja muito fraco, trazendo riscos à saúde do operário. Aos motoristas de empilhadeiras e pessoal que trabalham com o manuseio de material, é exigida também, a utilização de capacetes, prevenindo assim acidentes. As luvas são utilizadas por todos os funcionários, independente da atividade que executam.

No que diz respeito à técnica de distribuição física, a *Imai Seisakujo* se destaca por possuir uma linha de produção preocupada com o fluxo das operações, sendo que a limpeza do setor também é facilitada. Observa-se que muitas empresas não se preocupam com a disposição dos equipamentos levando em consideração o aspecto de limpeza do setor, pois estão dispostos de forma desordenada, onde o equipamento de limpeza muitas vezes não alcança a sujeira.

A disciplina e o comprometimento dos operários da *Imai Seisakujo* é um ponto a ser ressaltado. Todos os funcionários estão preocupados em desenvolverem o melhor resultado para a empresa, tanto em termos de rentabilidade, como também na qualidade dos produtos. Isso conduz a empresa a ganhar confiabilidade e ser procurada pelo mercado.

O aspecto que diz respeito à revisão geral anual dos equipamentos, onde são vistoriadas todas as partes das máquinas e equipamentos é um ponto que deve ser ressaltado. Muitas vezes os equipamentos são responsáveis pelo atraso na produção e insatisfação dos clientes devido à falta de manutenção. Além da manutenção preventiva, fazer também a revisão geral anual, é uma forma de manter a segurança dos funcionários e garantir a durabilidade desses equipamentos e conseqüentemente satisfazer as necessidades da empresa e clientes.

A empresa apresenta também como ponto forte o fato de trabalhar com tecnologia flexível, adaptando criativamente os equipamentos ao que demanda o mercado contemporâneo. Sem essa adaptação dos equipamentos, a empresa teria aumento de custos e seu retorno seria menor. Esse procedimento estimula também a criatividade dos funcionários, pois precisam adaptar o equipamento à sua capacidade de produção através de métodos estudados pela empresa.

A automação das máquinas é um fator importante para a produtividade da *Imai Seisakujo*. Exemplo disso, são os sensores instalados nas máquinas que, além de garantirem a segurança dos operários, avisam o momento em que deve-se fazer o suprimento de material.

8.2 Pontos Críticos/Sugestões

No compartimento aonde são destinadas as luvas para o funcionário guardar no momento do almoço, além das luvas que ele está utilizando, poderia ser guardado mais um par de luvas nova, para, caso a sua se rasgue (o que acontece muito em empresas industriais), o funcionário não perca o tempo de ir buscar outra no local onde elas se encontram.

Os operários que executam as máquinas só tem conhecimento de onde encontrar as ferramentas necessárias para a sua tarefa. Seria mais seguro para a empresa que todos os funcionários tivessem conhecimento do local de estoque de todos os materiais pertinentes à sua área de produção e também de outros setores, pois quando algum funcionário é remanejado para um setor onde a produção está atrasada, ele pode ser requerido para fazer o suprimento de matéria prima, por exemplo. Caso esse funcionário não tenha conhecimento prévio dessa atividade, a produção pode ficar prejudicada por atraso e perda de tempo.

No que se refere à utilização de empilhadeiras, pode-se considerar que seria adequado cada setor disponibilizar de alguma específica. Com a especificação delas, não haverá problemas com a falta de empilhadeiras em razão do pessoal do outro setor estar utilizando mais do que o necessário, como por exemplo, resolvendo problemas que não requer muita urgência. Assim, as empilhadeiras seriam utilizadas obedecendo a uma ordem de prioridade. Além disso, pode-se ressaltar a necessidade de haver um planejamento para a sua limpeza, pois se permanecerem muito tempo sem receber esse tratamento, elas podem depreciar mais rapidamente.

Quanto ao treinamento de pessoal, foi constatado que a empresa não possui um centro de treinamento de funcionários. Pode-se considerar que os operários de linha não necessitam realmente de um treinamento mais especializado por estarem desempenhando uma função operacional. Entretanto, seria interessante que os funcionários recebessem, além da orientação a respeito da operacionalização de suas máquinas, um treinamento mais específico para a solução de problemas, uma vez que as pessoas tendem a operar a máquina da maneira que acha mais conveniente. Isso faria com que os problemas com manutenção fossem reduzidos.

Foi constatado que na empresa encontram-se funcionários estrangeiros. Então seria conveniente a empresa colocar os avisos de advertência no interior da fábrica também na língua que esses funcionários saibam ler, para evitar um acidente ou problemas na produção.

Foi observado que nem todos os equipamentos utilizados na produção são identificados. A empresa poderia repensar esse aspecto e considerar que a não identificação de todos os equipamentos pode ocasionar a perda de tempo e a conseqüente diminuição da produção. Os funcionários podem, através da identificação dos equipamentos aliado ao uso dos manuais de instruções, saberem exatamente qual o equipamento que deve utilizar para solucionar seu problema ou satisfazer sua necessidade.

No que diz respeito às listas de verificação foi constatado que nem todos os funcionários têm conhecimento de que elas existem e outros não a consultam. Seria importante que todos tomassem conhecimento desta lista e realmente a utilizassem. Muitas vezes, a pessoa pode estar executando alguma tarefa sem ter conhecimento do porquê fazê-lo. Com a utilização das listas, ele saberá se o que está fazendo atende aos objetivos da empresa ou não. É importante também que cada funcionário tenha consciência de suas responsabilidades, para que no processo de análise do produto, caso haja algum problema, ele tenha uma predisposição para a solução.

Quanto ao papel utilizado para a fabricação dos filtros, propõe-se fazer a reciclagem, uma vez que a empresa queima todo o refugo desse material utilizado na produção. A reciclagem é uma maneira de evitar a poluição e também garantir uma imagem de empresa ecologicamente correta perante a sociedade, o que é um requisito necessário para empresas que querem se manter competitivas.

Na manutenção dos robôs, poderia se disponibilizar um técnico que ficaria na filial em *Ogasa*, pois seria uma maneira de garantir uma melhor prevenção contra eventuais problemas e paradas na produção.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o estudo e análise desta pesquisa em conjunto com as idéias expostas pelo gerente de produção e supervisor de seção confrontadas com a teoria de estudiosos da área da produção, pode-se considerar que a *Imai Seisakujo* mostrou-se uma empresa preocupada com a qualidade e produtividade, pois utiliza-se de técnicas que visam a constante atualização de seu sistema produtivo e do seu produto, bem como de condições adequadas para a operação da produção e segurança dos operários. É uma empresa que está procurando a excelência na produção aliada à valorização do ser humano.

Com o estudo da empresa industrial *Imai Seisakujo*, pôde-se observar a complexidade ao qual está envolvido um processo produtivo. As operações que acontecem no interior da empresa são realizadas em função de considerações do ambiente de trabalho (interno) e também do ambiente externo. Constatou-se que a empresa herdou vários princípios do Sistema *Toyota* de Produção, uma vez que existe uma profunda preocupação com a vistoria dos produtos e estes passam por diversa “portas” e caso seja detectado problema, não é encaminhado para o processo seguinte. Emprega também o Sistema *just in time*, onde ocorre a redução dos custos por estocagem e a utilização do robô segue o princípio da separação do trabalhador da máquina.

A adaptação dos equipamentos mostra que a empresa pode trabalhar com tecnologia compatível ao mercado contemporâneo sem ter que dispender muitos recursos, apenas a habilidade de gerenciar estrategicamente. Mesmo que uma empresa apresente em seu quadro de produção equipamentos velhos, ela pode adaptá-los para que se possa fabricar produtos modernos. É claro que a tecnologia dos equipamentos deve ser flexível e suscetível às adaptações.

No que diz respeito à técnica de movimentação de materiais e *layout*, a *Imai Seisakujo* é uma empresa que desenvolve um planejamento necessário a qualquer empresa que atua com a produção em grande escala. Muitos *layouts* não são planejados ou são “parcialmente planejados”, pois não se considera aspectos que envolvem o fluxo de produção, o conforto dos operários e a adequação das máquinas. A *Imai Seisakujo* planejou o *layout* antes mesmo de o prédio ser construído, prevendo até instalações futuras, o que facilita o processo de ampliação da empresa. Com os estudos feitos pela empresa, ela pode reduzir o tempo “vago”, ou seja, os movimentos dos funcionários, que além de não estarem produzindo resultados, podem também estar esgotando-os fisicamente.

A robótica utilizada pelas empresas contemporâneas traz muitas vantagens. Os robôs mantêm a produção constante, não necessitam de cuidados especiais a respeito de lesões e acidentes de trabalho entre outros aspectos. A *Imai Seisakujo* utiliza-se muito bem dessa ferramenta, evitando o desgaste físico de pessoas, pois o trabalho realizado por seus robôs é muito repetitivo, e garantindo a qualidade do produto desempenhado por essa tecnologia.

A constante manutenção dos equipamentos faz com que a segurança dos trabalhadores seja assegurada e os funcionários tenham mais confiança para trabalhar. Em razão da empresa trabalhar com equipamentos que oferecem um alto grau de risco para os funcionários, entre prensas e máquinas de corte, cabe ressaltar a importância da prevenção de acidentes através de um rigoroso sistema de manutenção e de sensores que paralisam a produção ao sinal de perigo para as pessoas. A manutenção preventiva e a revisão geral proporcionam também que a empresa consiga atender as expectativas dos clientes, uma vez que uma parada na produção por descuido na manutenção pode ocasionar a insatisfação dos mesmos.

Quanto à análise do ambiente externo, considera-se também o relacionamento com todos os *stakeholders* da empresa, onde mantém um relacionamento de muitos anos com os seus fornecedores de matéria prima e também com seus clientes. Cabe ressaltar que o trabalho não poderia ser viabilizado sem a cooperação dos Srs. *Yutaka Ogasawara* e *Sidney Yudi Hatsushikano*, que atenciosamente atenderam aos requisitos demandados pelo investigador da pesquisa. Aliado a isso, o fato de o investigador ter passado por uma experiência prática em empresa que presta serviços para as mesmas multinacionais em questão, no ano de 1996, também foram relevantes para a viabilização do trabalho, pois já detinha um conhecimento prévio do sistema de produção adotado, o que facilitou o entendimento das informações.

A empresa procura também adotar princípios ligados ao Controle da Qualidade Total, onde todas as pessoas estão exercendo atividades que visam satisfazer as necessidades internas e externas, seja na segurança do trabalho e respeito ao colega, seja na qualidade dos produtos fabricados.

Porém, a empresa apresenta também aspectos que devem ser reconsiderados, como a reciclagem dos refugos da produção, a fim de que se evite a poluição. Esse é um ponto que está sendo muito discutido atualmente, em virtude da destruição da camada de ozônio, poluição de rios e mares e da escassez dos recursos. Além desse, que pode ser considerado como o mais significativo na análise do ambiente externo, existem outros pontos

que devem ser considerados no interior da empresa que facilitam e melhoram o sistema produtivo, abordados na descrição dos pontos críticos.

Após o estudo das técnicas de produção da *Imai Seisakujo*, pôde-se concluir que uma técnica é direta ou indiretamente dependente da outra para obter êxito. A movimentação de materiais ocorre de forma mais eficiente se o *layout* for bem implementado, a manutenção de equipamentos estiver adequada e se o programa 5 S's estiver sendo cumprido como estipulado e planejado.

Considera-se, então, importante que todas as técnicas e ferramentas devem ser bem aplicadas, pois um problema apresentado em qualquer uma delas pode afetar toda a produção. Com o estudo realizado na empresa *Imai Seisakujo* pôde-se verificar que a empresa utiliza as técnicas e ferramentas de produção estudadas de forma adequada, uma vez que os produtos vêm sendo aprovados por seus clientes durante 35 (trinta e cinco) anos, comprovando a sua qualidade e favorecendo a competitividade perante o mercado japonês. Os resultados observados na pesquisa reforçam as considerações acima. A *Imai Seisakujo* está procurando, a cada dia que passa, aperfeiçoar as suas técnicas e ferramentas de produção para continuar obtendo vantagem competitiva.

O ambiente organizacional contemporâneo dinâmico e cheio de mudanças obriga as empresas a utilizarem-se de todas as ferramentas disponíveis para conseguirem se manter competitivas e aperfeiçoarem continuamente as atividades desenvolvidas na produção.

10 ANEXOS

Anexo 1 – Planilha de controle de estoque de liga de ferro

Apresenta em suas colunas: dia do mês, dia da semana, entrada de materiais, saída de materiais, quantidade em estoque. Esta liga serve para fechar o lote de produtos. Não ocupa espaço significativo no depósito, virtude ser peça pequena. Não se utiliza o sistema *just in time* porque seria inviável e o preço é insignificante para a produção.

Anexo 2 – Planilha e gráfico de controle da produção

Controle da produção: esta planilha apresenta em suas colunas: os dias do mês, dias da semana, produção do dia por linha de produção, número de peças com problemas, produção acumulada por linha de produção, coluna com a soma da produção de todas as linhas, coluna com a soma da produção de todos os dias acumuladas, dias úteis de trabalho.

O gráfico representa a produção das linhas A,B e C por dia.

Anexo 3 – Planilha de controle de cola utilizada pelo robô

Apresenta em suas colunas: data, dia da semana, entrada de materiais, saída de materiais, quantidade em estoque. São galões de 40 (litros) de cola que servem para abastecer os robôs que têm a função de colar duas chapas metálicas nos filtros.

Anexo 4 – Planilha de controle da produção de filtros-testes

Apresenta em suas colunas: data, dia da semana, produção do dia por linha de produção, número de peças com problemas, produção acumulada por linha de produção, coluna com a soma da produção de todas as linhas, coluna com a soma da produção de todos os dias acumuladas, dias úteis de trabalho. Esta planilha representa o teste da produção de uma nova peça, verificando o nível e a quantidade de problemas que ocorrem, para que possa se planejar melhor a sua operação.

Anexo 5 – Informações enviadas pelo Gerente de Produção e Supervisor de Seção da empresa via internet

バインダー在庫管理 10月度

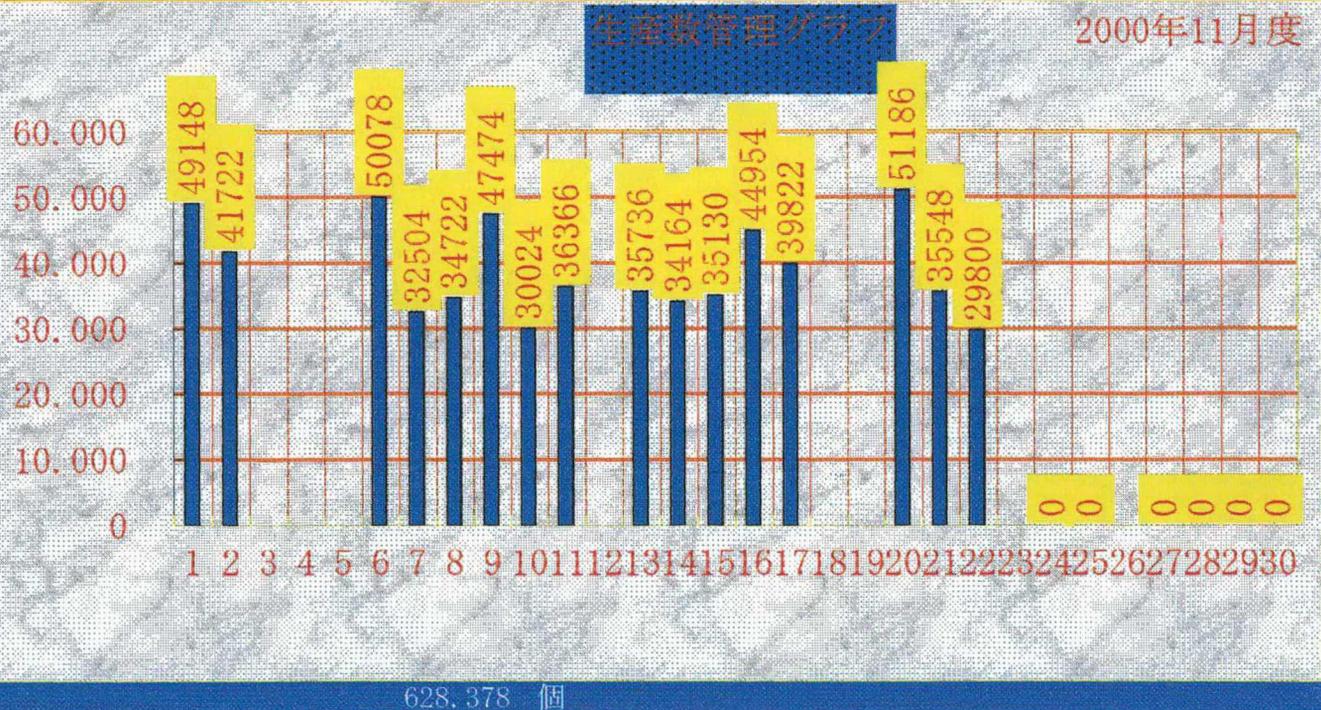
バインダー在庫管理 10月度									
12.5(0.3t)				255	16.0(0.4t)				73
日	曜日	入荷	使用	差引在庫	日	曜日	入荷	使用	差引在庫
1	水		5	250	1	水		2	71
2	木		5	245	2	木		2	69
3	金			245	3	金			69
4	土			245	4	土			69
5	日			245	5	日			69
6	月		5	240	6	月		2	67
7	火		5	235	7	火		2	65
8	水		5	230	8	水		2	63
9	木		5	225	9	木		2	61
10	金		5	220	10	金		2	59
11	土		5	215	11	土		2	57
12	日			215	12	日			57
13	月		5	210	13	月		2	55
14	火		5	205	14	火		2	53
15	水		5	200	15	水		2	51
16	木		5	195	16	木		2	49
17	金		5	190	17	金		2	47
18	土			190	18	土			47
19	日			190	19	日			47
20	月		5	185	20	月		2	45
21	火		4	181	21	火		2	43
22	水		5	176	22	水		2	41
23	木			176	23	木			41
24	金			176	24	金			41
25	土			176	25	土			41
26	日			176	26	日			41
27	月			176	27	月			41
28	火			176	28	火			41
29	水			176	29	水			41
30	木			176	30	木			41
				176					41
		0	79				0	32	

PLANILHA DE CONTROLE DE ESTOQUE DE LIGA DE FERRO

11月度生産数管理表

曜	Aライン	順位	累 計	Bライン	順位	累 計	Cライン	順位	累 計	一日の合計	順位	累 計	日数	備考	一日平均数
水	19,008	9	19,008	17,820	5	17,820	12,320	4	12,320	49,148	3	49,148	1	定時	49148.0
木	8,856	16	27,864	18,266	4	36,126	14,560	2	26,886	41,722	6	90,870	2	定時	45435.0
金														休日	
土														休日	
日														休日	
1 月	17,064	13	44,928	17,334	6	62,262	15,680	1	12,560	50,978	2	113,540	3	定時	46982.7
2 火	19,224	7	64,152	2,520	15	66,780	5,960	12	45,520	32,504	14	102,024	4	定時	42365.0
3 水	16,848	14	81,000	11,114	11	71,894	6,760	8	55,280	34,722	12	110,002	5	定時	41631.8
4 木	19,008	9	100,008	18,366	2	90,266	10,160	5	65,446	47,474	4	112,920	6	定時	42608.0
5 金	20,304	2	120,312	9,320	18	99,930				30,024	15	130,004	7	定時	40810.3
6 土	20,328	1	140,640	16,038	7	115,458				36,366	8	151,824	8	定時	40254.8
7 日														休日	
8 月	19,440	5	160,080	7,776	13	167,856	8,520	7	73,960	35,736	9	203,544	9	定時	39752.7
9 火	19,440	5	179,520	11,724	10	181,244				34,164	13	215,408	10	定時	39193.8
10 水	19,656	4	199,176	15,474	8	196,930				35,130	11	232,060	11	定時	38824.4
11 木	20,088	3	219,264	18,306	3	178,926	8,560	10	80,520	44,954	5	223,880	12	定時	39335.2
12 金	18,360	12	237,624	11,742	9	186,950	6,720	9	87,240	39,822	7	233,772	13	定時	39372.6
13 土														休日	
14 日														休日	
15 月	18,792	11	256,416	18,954	1	205,934	13,440	3	100,680	51,186	1	257,122	14	定時	40216.4
16 火	19,224	7	275,640	7,284	16	213,218	9,040	6	109,720	35,548	10	248,766	15	定時	39905.2
17 水	15,984	15	291,624	7,776	18	220,994	6,040	11	115,760	29,800	16	258,564	16	定時	39273.0
18 木														休日	
19 金		#N/D	291,624		#N/D	220,994		#N/D	115,760	0	17	258,564	17	定時	36963.4
20 土		#N/D	291,624		#N/D	220,994		#N/D	115,760	0	17	258,564	18	定時	34909.9
21 日														休日	
22 月		#N/D	291,624		#N/D	220,994		#N/D	115,760	0	17	258,564	19	定時	33072.5
23 火		#N/D	291,624		#N/D	220,994		#N/D	115,760	0	17	258,564	20	定時	31418.9
24 水		#N/D	291,624		#N/D	220,994		#N/D	115,760	0	17	258,564	21	定時	29922.8
25 木		#N/D	291,624		#N/D	220,994		#N/D	115,760	0	17	258,564	22	定時	28562.6

A合計数	291624	B合計数	220994	C合計数	115760	ライン合計数	628378
A平均数	18226.5	B平均数	12812.1	C平均数	9646.7	ライン平均数	49148
A最高数	20328	B最高数	18954	C最高数	15680	ライン最高数	51186
A最小数	8856	B最小数	284	C最小数	5960	ライン最小数	0



接着剤 (コバジュール) 在庫管理表 11月分

エポキシ系			エポキシ系			塩ビ系			
BH360-S(茶)			BH180(白)			OB906-J(黄色)			
月/日	曜日	入荷	使用	差引在庫	月/日	曜日	入荷	使用	差引在庫
01/11/00	水		1	7	01/11/00	水		4	15
02/11/00	木		0	7	02/11/00	木		4	11
03/11/00	金			5	03/11/00	金			11
04/11/00	土			5	04/11/00	土			11
05/11/00	日			5	05/11/00	日			11
06/11/00	月	7	0	10	06/11/00	月	15	5	21
07/11/00	火		2	9	07/11/00	火		3	18
08/11/00	水		2	8	08/11/00	水		3	15
09/11/00	木		1	6	09/11/00	木		3	12
10/11/00	金		1	4	10/11/00	金		2	10
11/11/00	土		0	2	11/11/00	土		3	7
12/11/00	日			2	12/11/00	日			7
13/11/00	月	7	0	7	13/11/00	月	15	4	18
14/11/00	火		2	5	14/11/00	火		2	16
15/11/00	水		3	5	15/11/00	水		2	14
16/11/00	木		0	3	16/11/00	木		4	10
17/11/00	金		0	1	17/11/00	金		4	6
18/11/00	土			1	18/11/00	土			6
19/11/00	日			1	19/11/00	日			6
20/11/00	月	7	0	6	20/11/00	月	15	5	16
21/11/00	火		2	4	21/11/00	火		3	13
22/11/00	水		3	2	22/11/00	水		1	12
23/11/00	木			2	23/11/00	木			12
24/11/00	金			2	24/11/00	金			12
25/11/00	土			2	25/11/00	土			12
26/11/00	日			2	26/11/00	日			12
27/11/00	月			2	27/11/00	月			12
28/11/00	火			2	28/11/00	火			12
29/11/00	水			2	29/11/00	水			12
30/11/00	木			2	30/11/00	木			12
実績		21	17	12	実績		45	52	12

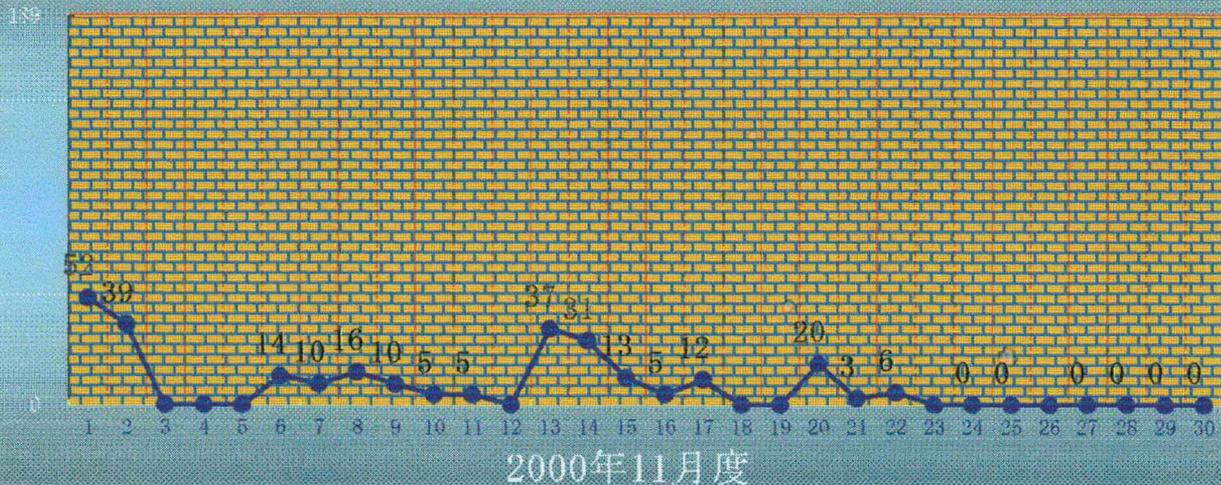
PLANILHA DE CONTROLE DE COLA UTILIZADA PELO ROBÔ

11月度不良数管理表

日	曜	Aライン	順位	累 計	Bライン	順位	累 計	Cライン	順位	累 計	一日の合計	順位	累 計	備考	日数	一日平均数
1	水	46	16	46	6	11	6	0	1	0	52	22	52	定時	1	52.0
2	木	0	1	46	30	16	36	9	12	9	39	21	91	定時	2	45.5
3	金															
4	土															
5	日															
6	月	6	9	52	3	8	39	5	9	14	14	16	105	定時	3	35.0
7	火	4	4	56	1	4	40	5	9	19	10	12	115	定時	4	28.8
8	水	16	14	72	0	1	40	0	1	19	16	17	131	定時	5	26.2
9	木	7	11	79	1	4	41	2	8	21	10	12	141	定時	6	23.5
10	金	5	7	84	0	1	41				5	8	146	定時	7	20.9
11	土	5	7	89	0	1	41				5	8	151	定時	8	18.9
12	日															
13	月	19	15	108	18	14	59	0	1	21	37	20	188	定時	9	20.9
14	火	12	13	120	19	15	78				31	19	219	定時	10	21.9
15	水	6	9	126	7	12	85				13	15	232	定時	11	21.1
16	木	3	3	129	2	6	87	0	1	21	5	8	237	定時	12	19.8
17	金	7	11	136	5	10	92	0	1	21	12	14	249	定時	13	19.2
18	土															
19	日															
20	月	4	4	140	10	13	102	6	11	27	20	18	269	定時	14	19.2
21	火	0	1	140	3	8	105	0	1	27	3	7	272	定時	15	18.1
22	水	4	4	144	2	6	107	0	1	27	6	11	278	定時	16	17.4
23	木															
24	金		1	144		1	107		1	27	0	1	278	定時	17	16.4
25	土		1	144		1	107		1	27	0	1	278	定時	18	15.4
26	日															
27	月		1	144		1	107				0	1	278	定時	19	14.6
28	火		1	144		1	107		1	27	0	1	278	定時	20	13.9
29	水		1	144		1	107		1	27	0	1	278	定時	21	13.2
30	木		1	144		1	107		1	27	0	1	278	定時	22	12.6

A合計数	144	B合計数	107	C合計数	27	ライン合計数	278
A平均数	9.0	B平均数	6.7	C平均数	2.3	ライン平均数	12.6
A最高数	46	B最高数	30	C最高数	9	ライン最高数	52
A最小数	0	B最小数	0	C最小数	0	ライン最小数	0

不良数管理グラフ



合計 278 個

[Caixa de entrada](#) de wkhatsu@yahoo.com.br

[Yahoo!](#) - [Meu Yahoo!](#) [Opções](#) - [Sair](#) - [Ajuda](#)

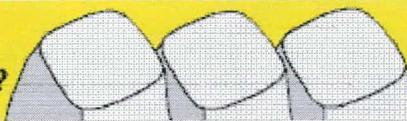
[E-mail](#)

[Endereços](#)

[Agenda](#)

[Bloco de notas](#)

Sabe onde você encontra as notícias mais quentes da rede?



Responder

Responder a todos

Encaminhar

como anexo

Apagar

[Anterior](#) | [Próxima](#) | [Caixa de entrada](#)

- Escolher pa

[Adicionar endereços](#)

Data: Wed, 22 Nov 2000 16:06:07 -0200

De: wkhatsu@zipmail.com.br | [Bloquear endereço](#)

Assunto: Fw: Re: tomodatchi

Para: wkhatsu@yahoo.com.br, uaugner@hotmail.com

<http://www.pele.net> - Confira as últimas notícias do futebol no site oficial do Pelé

Anexo: mensagem encaminhada

Data: Wed, 22 Nov 2000 14:05:49 -0200

De: syuh@zipmail.com.br

Assunto: Fw: Re: tomodatchi

Para: wkhatsu@zipmail.com.br

nao sei se ele mandou fotos.

<http://www.pele.net> - Confira as últimas notícias do futebol no site oficial do Pelé

Anexo: mensagem encaminhada

Para: syuh@zipmail.com.br

Assunto: Re: tomodatchi

De: Yutaka Ogasawara <ogasawara@mwb.biglobe.ne.jp>

Data: Wed, 22 Nov 2000 22:39:34 +0900

>Ogasawara san genki desu ka?

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAI, Seiyu. **Araban, o principio das técnicas japonesas de produção:** qualidade, custo, prazo de entrega. São Paulo: Instituto de movimentação e armazenagem de materiais, 1989.

ARAÚJO, Luís César Gonçalves de. **Organização e Método** : integrando comportamento, estrutura, estratégia e tecnologia. 2. ed. São Paulo : Atlas, 1985.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total:** padronização de empresas. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC:** controle da qualidade total (no estilo japonês). Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CERQUEIRA NETO, Edgard Pedreira de. **Organização de sistemas de produção.** 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1993.

CHINELATO FILHO, João. **O & M integrado à informática.** 3. ed. Rio de Janeiro : LTC – Livros Técnicos e Científicos, 1989.

ERDMANN, Rolf Hermann. **Organização de sistemas de produção.** Florianópolis: Insular, 1998.

ERDMANN, Rolf Hermann. **Administração da produção.** Planejamento, programação e controle. Florianópolis: Papa Livro, 1998.

HARDING, Hamish Alan. **Administração da produção.** São Paulo: Atlas, 1992.

MARTINS, P. G. e LAUGENI P. **Administração da Produção.** São Paulo: Saraiva, 1998.

MATTAR, Fauze Najib. **Planejamento de marketing:** metodologia, planejamento. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1997. v.1

- MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 3 ed. São Paulo: Pioneira, 1998.
- OSADA, Takashi. **Housekeeping, 5 S's: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke**. São Paulo: Instituto IMAM, 1992.
- RIGGS, James Lear **Administração da produção: planejamento, análise e controle, uma abordagem sistêmica**. São Paulo: Atlas, 1976. v.2.
- RUSSOMANO, Victor Henrique. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Pioneira, 1995.
- SHINGO, Shiguo. **O sistema Toyota de produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- SCHONBERGER, Richard J. **Técnicas industriais japonesas: nove lições ocultas sobre a simplicidade**. São Paulo: Pioneira, 1992.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1996.
- VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo : Atlas, 1997.
- ZACARELLI, Sérgio Baptista. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1990.