



NT

43

POSSIBILIDADE DE APLICAÇÃO DO SISTEMA

JUST-IN-TIME JUNTO A FORNECEDORES

Banca Examinadora

Prof. Orientador: Wolfgang Shoeps

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO DA
FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

VICENTE LENTINI PLANTULLO

POSSIBILIDADE DE APLICAÇÃO DO SISTEMA

JUST-IN-TIME JUNTO A FORNECEDORES

V. 2

Dissertação apresentada ao Curso
de Pós-Graduação da EAESP/FGV -
Área de Concentração: Administra
ção da Produção e de Sistemas de
Informação.

Orientador: Prof. Wolfgang Shoeps

SÃO PAULO

1991



Fundação Getúlio Vargas
Escola de Administração
de Empresas de São Paulo
Biblioteca



633/92



1199200633

CAPÍTULO V

METODOLOGIA DE PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

1. Metodologia Científica

A nossa metodologia de pesquisa basear-se-á numa amostragem intencional composta de dez empresas, sendo nove empresas multinacionais e uma nacional.

Abordaremos o histórico de cada empresa, organograma, processo de produção, histórico do Just-in-Time interno, manutenção, compras, histórico do Just-in-Time externo, análise dos dados quantitativos de melhoria e tendências futuras.

A nossa hipótese é que: existem diversas empresas que estão implantando a filosofia de trabalho Just-in-Time conjuntamente com a ferramenta Kanban no sentido de melhorar a produtividade e a competitividade industriais.

Embora, haja diversas empresas nesta tendência, levantamos a hipótese de que as mesmas empresas o estão aplicando junto a fornecedores externos. Aqui, considerados como fornecedores externos, unidades fabris totalmente independentes da empresa produtora.

Como tese, desejamos mostrar que: embora se configurem resultados quantitativos favoráveis, a aplicabilidade da filosofia Just-in-Time junto a fornecedores torna-se extremamente difícil. Surgem os vetores-problema. Aos vetores-problemas associamos Macrovariáveis e Microvariáveis.

As macrovariáveis, pertencentes de certa forma a uma su

per-estrutura econômico-política englobam: o governo, as empresas governamentais, as empresas privadas nacionais e os respectivos dirigentes. Além disto, os problemas envolvendo conceituação errônea a respeito do tipo de produção utilizada.

As microvariáveis, também de suma importância, são as seguintes: relacionamento antagônico com os fornecedores, falta de qualidade assegurada e altos custos operacionais. Além disto, poderíamos levantar hipóteses de "isolamento entre as empresas".

Portanto, o vetor-problema resultante será a soma vetorial das macro e das microvariáveis. Dentro deste contexto, resta-nos demonstrar a tese proposta numa pesquisa empírica realizada em dez empresas, já mencionadas. Nossa amostragem abrangerá as seguintes empresas:

- a) Alcan Alumínio do Brasil S.A.;
- b) Autolatina;
- c) Ford Indústria e Comércio Ltda. - Divisão Eletrônica;
- d) IBM Brasil Indústria, Máquinas e Serviços Ltda;
- e) Kodak Brasileira Comércio e Indústria Ltda.;
- f) Lever Industrial Divisão de Higiene Profissional das Indústrias Gessy Lever Ltda.;
- g) Marco Polo S.A. Carrocerias e Ônibus;

- h) Schrader Bellow/Parker Pneumatic Ind. e Com. Ltda.;
- i) Xerox do Brasil Ltda.;
- j) Yanmar do Brasil S.A.

A pesquisa para a demonstração dar-se-á através de entrevistas pessoais com os respectivos responsáveis pela implementação da filosofia, tanto interna quanto externamente. Além disto, utilizaremos como apoio um questionário com questões fechadas e abertas. O conjunto dos dois suportes dar-nos-á o respaldo necessário para as conclusões finais no capítulo sexto.

2. Apresentação das Empresas

Alcan Alumínio do Brasil S.A.

Histórico da Empresa⁽²⁴⁶⁾

A Alcan Brasil é uma empresa integrante do grupo canadense Alcan, com sede em Montreal, Canadá.

Fundada em 1940 no Brasil, em São Paulo, a Alcan vem se expandindo progressivamente, contando atualmente com 12 fábricas em três estados brasileiros (Bahia, Minas Gerais e São Paulo), 26 filiais e cerca de 8000 empregados.

(246) ALCAN ALUMÍNIO DO BRASIL S.A. Histórico. p. 1-7.

Suas atividades englobam todas as áreas de produção de alumínio, desde a extração da bauxita (minério utilizado como matéria-prima do alumínio), passando pela fabricação de alumina e chegando aos produtos semi-fabricados e acabados. Atualmente, a Alcan é a principal fornecedora de produtos de alumínio para o mercado interno.

Em 1948, iniciou suas operações industriais em Utinga, Santo André, SP, laminando folhas de alumínio e fabricando artefatos da marca Rochedo.

No início da década de 50, foi a primeira Companhia a produzir o alumínio primário em escala industrial no país, no bairro de Saramenha, em Ouro Preto, transformando-se na primeira empresa integrada do setor.

Na década de 60, iniciou as pesquisas de bauxita na Amazônia, com a descoberta de grandes reservas que hoje estão suprindo as indústrias de alumínio do Norte/Nordeste, e instalou a primeira fábrica de alumínio primário no Nordeste brasileiro, no Centro Industrial de Aratu-BA.

Em 1977, inaugurou em Pindamonhangaba, SP, a primeira etapa do Centro de Laminação, operando inicialmente com um laminador a frio. Em agosto de 1986, entrou em funcionamento a segunda fase desse Centro, com o início das operações do lami

nador a quente, considerado o maior da América Latina e do Hemisfério Sul. Esse laminador tem capacidade para 200 mil toneladas/ano e foram investidos cerca de 200 milhões de dólares na sua instalação.

Récentemente, em 1989, adquiriu a Polipel, fábrica de embalagens flexíveis de alumínio e outros substratos (papel, polietileno, etc.), voltadas principalmente às indústrias farmacêuticas e alimentícias. Em 1990, adquiriu a marca Condugel e uma de suas fábricas, localizada em Arujá (SP), produtora de cabos isolados de cobre.

Unidades Industriais

Alumínio primário

- Centro Industrial de Aratu - Candeias - BA

Produz alumínio primário na forma de lingotes, placas e tarugos e a pasta Soderberg.

- Ouro Preto - MG

Minério bauxita, produz alumina, energia elétrica, alumínio primário na forma de lingotes, placas e tarugos, pasta Soderberg e vergalhões de alumínio.

Fabricação

- Anchieta - São Paulo - SP

Fabrica a tradicional linha de utilidades domésticas da marca ROCHEDO.

- Arujá - SP

Fabrica cabos isolados de cobre ou alumínio, comercializados com a marca CONDUGEL.

- Centro Industrial de Aratu - Candeias - BA

Produce cabos condutores de energia, vergalhões e perfis extrudados. Opera também uma linha de anodização de alumínio.

- Contagem - MG

Produce perfis extrudados.

- Jundiaí - SP

Fabrica uma diversificada linha de produtos de folha de alumínio, tais como: pratos, forminhas, tampas para garrafas, recipientes para acondicionar alimentos congelados e quentes.

- Mauá - SP

Produz embalagens flexíveis de alumínio e outros substratos (papel, polietileno, etc.), para diversas finalidades industriais, tais como indústrias alimentícias e farmacêuticas.

- Pindamonhangaba - SP

Produz laminados, telhas e evaporadores para refrigeradores domésticos. Possui o mais moderno conjunto de laminação de alumínio do Hemisfério Sul.

- Santo André - SP

Produz, em série, esquadrias de alumínio, comercializadas com a marca Arc.

- São Caetano do Sul - SP

Fabrica perfis extrudados e imprime, a oito cores, produtos destinados ao mercado de embalagens flexíveis. Opera uma unidade de anodização de alumínio e obriga o Centro de Processamento de Dados.

- Utinga - Santo André - SP

Produz placas e tarugos, laminados, folhas, perfis extrudados, pasta de alumínio (Alpaste) e produtos de folhas para embalagens.

Principais produtos desenvolvidos na década de 80

Laminados

- 1984 Novo processo de fabricação do laminado lavrado xadrez (chapa xadrez), utilizado como piso antiderrapante para ônibus, escadas, passarelas, barcos, base de máquinas e equipamentos, rampas de acesso ou de descarga, painéis e revestimentos arquitetônicos.
- 1984 Introdução do laminado utilizado na fabricação de barcos extremamente leves, duráveis, e de alta performance, apresentando grande resistência a impactos e durabilidade excepcionais.
- 1986 Entrada em operação da segunda fase do Centro de Laminação de Pinda, com o início das operações do laminador a quente, considerado o maior da América Latina e do Hemisfério Sul. Esse laminador tem capacidade para

200 mil t/ano e já foram investidos cerca de US\$220 milhões na sua instalação.

- 1987 Criado em Utinga o primeiro Centro de Tecnologia de Soldagem de Alumínio e suas ligas do Brasil. Este Centro tem como finalidade prestar serviços de assessoria gratuita às empresas que utilizam o alumínio e suas ligas como matérias-primas, gerando informações práticas de aplicação industrial.
- 1987 Introdução da chapa laminada, para utilização na fabricação de tampas de rosca para refrigerantes (tamoas rool on), dispensando o uso de abridores e permitindo o armazenamento do produto após aberto, sem perda de suas propriedades.
- 1988 Introdução do laminado utilizado na fabricação de tanques rodoviários para transporte de carga líquida como combustíveis, ácidos, cimento, produtos alimentícios, etc.
- 1989 Desenvolvida a chapa laminada, utilizada na fabricação de latas de alumínio, para refrigerantes e cervejas.
- 1989 Lançamento de laminados tipo CLAD para brasagem, que se destinam à fabricação de componentes para ar condi

cionado (condensadores, evaporadores), trocadores de calor (radiadores, refrigeradores de óleo, etc.) e equipamentos elétricos.

Extrudados

- 1980 Lançamento do produto "Sistema", um pacote para o seringueiro composto de nova linha de perfis para esquadrias em geral (janelas, portas, boxes), acessórios especiais e patenteados, prensas manuais de fácil manejo, ferramenta para usinagem de fácil reposição, catálogos e desenhos técnicos específicos para montagem e instalação. A disponibilidade do produto veio representar uma evolução significativa em termos de redução de tempo de mão-de-obra na produção de janelas, equivalendo, conseqüentemente, a um aumento considerável na capacidade de produção de cada usuário.
- 1982 Introdução de perfis extrudados para utilização na fabricação de carrocerias abertas para caminhões, com menor peso e, portanto, maior capacidade de carga além de maior durabilidade com menor manutenção da carroceria e do veículo.
- 1982 Lançamento da fachada cortina ou entre vãos tipo pele de vidro, com vidros requadrados (móveis ou fixos) faceados pelo lado externo. Ex.: edifício projetado pe-

lo arquiteto Júlio Neves, no início da Avenida Paulista, junto à famosa "Casa das Rosas".

- 1983 Introdução da fachada cortina ou entre vãos tipo malha, com vidros sem requadração, permitindo a utilização de folhas móveis com vidros fixados por silicone estrutural, ganhando com isso, neutralidade na aparência, sem acentuar o local das folhas móveis na fachada. Ex: aplicação no térreo do Banco União - Avenida Paulista.
- 1985 Lançamento da fachada cortina ou caixilhos entre vãos com fixação dos vidros à infra-estrutura por colagem com silicone estrutural, formando um grande e contínuo pano de vidro, sem mostrar o alumínio pelo lado externo. Ex.: Edifício do Citibank - Avenida Paulista.
- 1987 Lançamentos de perfis extrudados e chapas laminados, utilizados na fabricação de pontes flutuantes para transposição de rios, com grande durabilidade, leveza e resistência à corrosão.
- 1989 Lançamento de linha exclusiva de pintura, registrada com a marca "Acquarella". Através da utilização de processo eletrostático de pintura para perfis extrudados da Alcan, o novo processo veio oferecer ao usuário a possibilidade de especificar os produtos de alumínio ou praticamente qualquer cor e tonalidade.

Além do segmento de construção civil, o primeiro a ser beneficiado pelas possibilidades de pinturas (janelas, portas, fachadas, gradis, etc.), outros poderão se utilizar do novo serviço, tais como as indústrias de móveis, de decoração interior, de divisórias e sistemas de revestimento.

Cabos

- 1981 Primeiro produtor de cabos de alumínio a introduzir bobinas de aço retornáveis.
- 1982 Início da fabricação de vergalhão de cabos de alumínio, liga AA-6201, em Aratu. Sua utilização concentra-se nas linhas aéreas de transmissão e distribuição.
- 1988 Início do projeto para fabricação de condutores bimetálicos (aço-alumínio), através de tecnologia "Conform", pioneira do grupo Alcan. Trata-se de um produto revolucionário no mercado, cujas aplicações principais estão na eletrificação rural, linhas aéreas de transmissão como cabos para os pára-raios.

Alpaste

- 1988 Início da construção de fábrica para produzir pasta de alumínio "non-leafing", utilizada em tintas automotivas -

vas, impressões e pinturas metálicas coloridas.

Embalagens flexíveis

- 1980 Primeiro produtor de folha de alumínio revestida com termoplástico em ambas as faces, na América do Sul, destinada à blindagem de cabos telefônicos. Registra da no Brasil como fita Alcab, é também conhecida como Cable-Foil ou Fita APL.
- 1989 Expansão da área de embalagem flexíveis, através da aquisição da fábrica Polipel Embalagens Ltda., o que possibilitou a incrementação da participação da Alcan neste mercado.
- 1989 Lançamento do tubo para acondicionamento e preservação de cremes dentais - o tubo flexível. Conhecido também como tubo laminado, o produto é formado por múltiplas lâminas, sendo a do meio de alumínio revestido por lâmina plástica. Suas principais vantagens são maior flexibilidade, maior resistência por causa das múltiplas lâminas, maior preservação das propriedades do creme.

Produtos de folha

- 1981 Introdução de liga de menor espessura e maior resistência para a fabricação de embalagens semi-rígidas de alumínio, tais como: embalagens descartáveis (pratos e bandejas) para congelamentos e para transporte de alimentos.
- 1988 Lançamento do "smooth-wall container", embalagem para acondicionamento de alimentos. Feito em folha de alumínio Alcan e revestido internamente com verniz vinílico. Utilizado principalmente para refeições a bordo de aeronaves.

Processo de fabricação: Uma visão geral⁽²⁴⁷⁾ (248)

O alumínio é produzido através de uma redução eletrolítica da alumina (óxido de alumínio), o qual tem sido extraído da bauxita através de um processo químico. Necessita-se de 4 a 5 toneladas de bauxita para obtermos aproximadamente 2 toneladas de alumina, que renderá apenas 1 tonelada do metal alumínio.

(247) ALCAN ALUMINIUM LIMITED. Alcan Facts 1990. Montreal, Quebec, Canada. p.1-20.

(248) ALCAN ALUMINIUM LIMITED. Chemical products business. p.1-3.

Bauxita

A Alcan obtem sua bauxita através da mineração de companhias subsidiárias, consorciadas. Através de sua participação de 24% na mineração Rio do Norte, a Alcan abastece sua unidade produtora de Vaudrevil em Jonquiêrre, no Canadá. A Alcan tem ainda uma participação indireta de 13,8% na Compagnie des Bauxites de Guinée. Através dela, a empresa tem sua participação de 65% de bauxita na Aughinish Alumina Limited, uma Joint-Venture, situada na Irlanda. Esta unidade fabril situada na Irlanda supre a Companhia na Espanha e envia matéria-prima para a unidade fabril de Vaudrevil em Quêbec, no Canadá. A bauxita oriunda da Austrália é utilizada para suprir os 21,4% de participação da companhia Queensland Alumina Limited.

As operações da companhia tanto na Jamaica quanto no Brasil e em sua associada na Índia produzem alumina a partir da extração da bauxita. A Alcan participa de uma Joint-Venture em Ghana, para a qual envia bauxita para a sua unidade fabril de Burntisland, no Reino Unido. A subsidiária da Malásia, da qual a Alcan detém uma participação de 52,5%, envia a matéria-prima para sua unidade fabril em Shimizu no Japão.

Alumina

A alumina produzida no Canadá, Brasil e Índia é largamente consumida pelas unidades fabris que separam o metal da matê-

ria-prima nestes países. A alumina oriunda da Austrália é, inicialmente, embarcada para suprir as unidades de fabricação nos Estados Unidos e Canadá. A alumina de Aughinish, Irlanda é embarcada para a Alcan Lynemouth do Reino Unido para ser devidamente separada. O mesmo ocorre com a alumina da Guiné, embarcada para a unidade fabril de Lochaber no Reino Unido.

Alumina é um produto de uso em larga escala para a produção de produtos inorgânicos, bem como a produção de um sem número de diferentes tipos de aluminas.

Isto ocorre, freqüentemente, na Refinaria de Vaudrevil no Canadá. A alumina produzida no Japão é, principalmente, usada nas unidades fabris de Kanbara (Japão) e Kitimat (Colúmbia Britânica).

O alumínio é produzido a partir da alumina, através de um processo eletrolítico que utiliza grandes quantidades de energia elétrica, de tal forma a separar o alumínio do oxigênio que está na alumina. Consome entre 13000 e 17600 kWh de eletricidade para produzir 1 tonelada de alumínio.

Uma das grandes vantagens da empresa Alcan é o seu baixo custo de energia elétrica, dado que possui usinas geradoras de energia elétrica dentro de suas próprias plantas. No Canadá, por exemplo, dispõe de uma capacidade instalada de 3583 megawatts. Em 1989, a Alcan iniciou a construção de uma

usina hidroelétrica a qual adicionará, em 1994, mais 540 megawatts de capacidade.

A Alcan é uma das maiores produtoras de alumínio do mundo. Essa empresa produz e opera com 14 empresas de separação do oxigênio da alumina. O total da produção anual é de 1.685.000 toneladas, incluindo as 1.075.000 toneladas produzidas no Canadá.

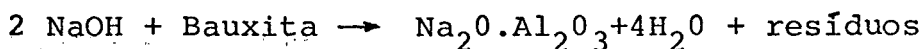
Considerações adicionais

- (i) A Alcan é uma das maiores produtoras de alumínio do globo terrestre: em 1989, a sua produção total de 1,6 milhões de toneladas, representava 12% do total do mundo ocidental;
- (ii) A Alcan embarcou 2,3 milhões de toneladas de alumínio em 1989, aproximadamente 12% do mercado ocidental;
- (iii) Em 1989, as receitas líquidas da empresa atingiram \$835 milhões de dólares. Embora não seja igual ao recorde obtido em 1988, representou quase o dobro de 1987 e 50% maior do que o recorde prévio de 1980.

Processo de fabricação (249)

O alumínio é um dos mais abundantes elementos metálicos da crosta terrestre, correspondendo quase a 8% de seu total. O alumínio nunca ocorre ou aparece em sua forma pura, geralmente ligado a outros óxidos. A fonte primária do alumínio é a bauxita, encontrada sob a forma de um pó fino, grãos ou rochas, podendo ser de várias cores como: cor-de-rosa, creme, vermelha, marron, amarela ou cinza. Para transformarmos a bauxita em alumina devemos utilizar 2 processos sucessivos: químico e eletrolítico. O processo químico visa extrair alumina ou tri-óxido de alumínio (Al_2O_3) da bauxita. O processo eletrolítico visa reduzir a alumina (um pó branco) ao alumínio.

No processo químico, aplica-se hidróxido de sódio (NaOH) à bauxita. Então, à altas pressões e temperaturas, a soda cáustica (NaOH) transforma a bauxita (que contém alumina hidratada $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ou $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) em aluminato de sódio. A equação química abaixo esclarece:



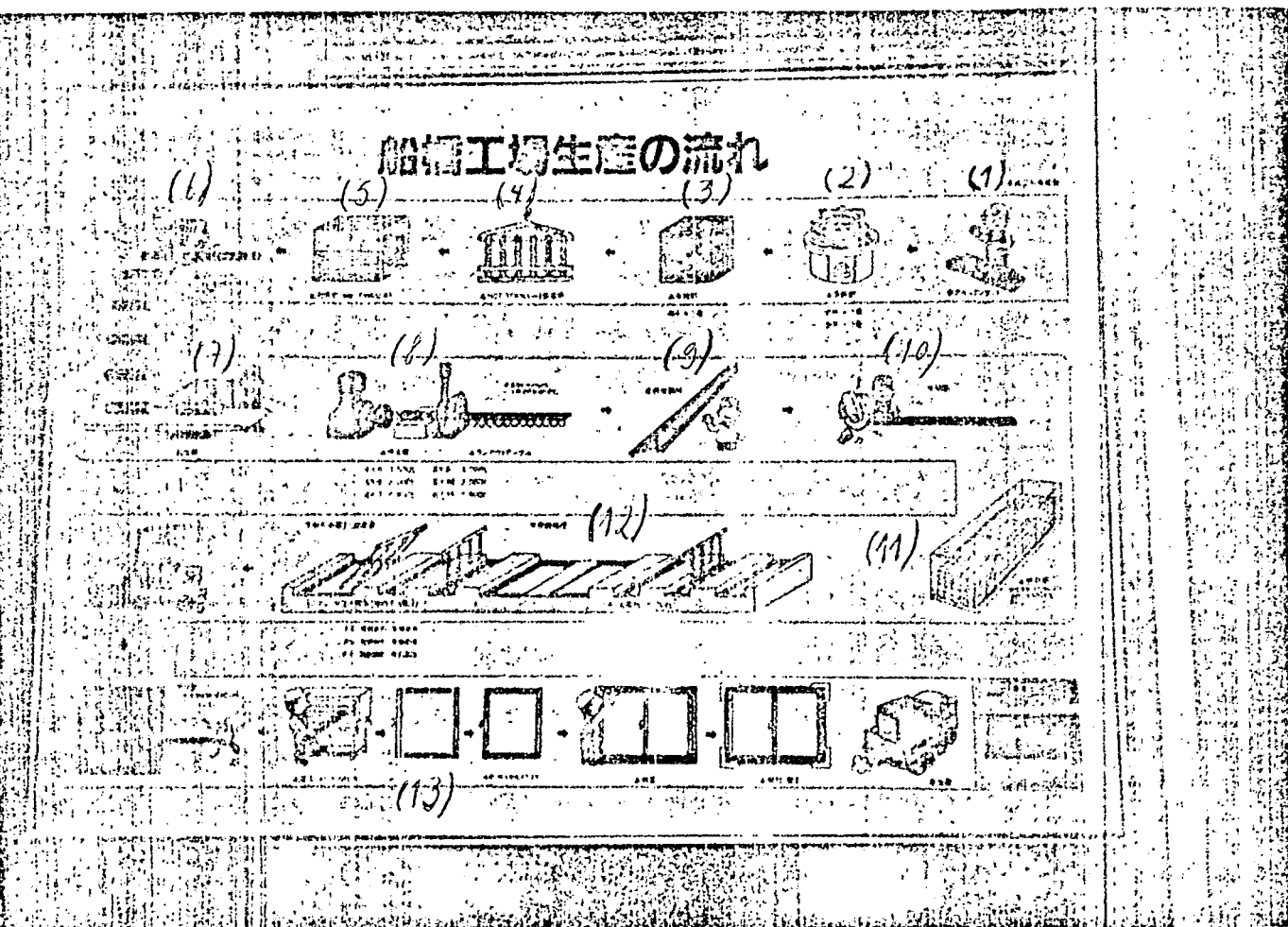
(249) *ALCAN ALUMINIUM LIMITED. Metallurgy of aluminium. Material published by Alcan's Public Relations Group, West Montreal, Quebec, Canada, 1990, p. 1-6.*

Os resíduos, primariamente, óxidos de ferro, silicone e titânio são removidos através de processos de sedimentação e filtração. O resíduo é formado por uma lama vermelha. O aluminato de sódio é bombeado a um precipitador, onde se adiciona trihidrato de alumina. Através de agitação e resfriamento, o trihidrato de alumina contendo a solução se precipita. O trihidrato sólido é separado através de filtragem a vácuo. O trihidrato de alumina ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) é submetido a um aquecimento entre 900°C e 1100°C . Temos, pois, o tri-óxido de alumínio (Al_2O_3), um pó branco da cor do sal. São necessários de quatro a cinco toneladas de bauxita para produzir duas toneladas de alumina e, conseqüentemente, uma tonelada de alumínio.

No processo eletrolítico, o alumínio é obtido através da redução da alumina - remoção de oxigênio. A alumina calcinada é transformada em alumínio metal, através de sua imersão em células eletrolíticas, submetidas à corrente elétrica. Na célula eletrolítica há um sal (Na_3AlF_6) que, conjuntamente com certos aditivos, fornecem uma densidade, condutividade e viscosidade apropriadas. É claro que existe o catodo e o anodo. A eletrólise faz com que o oxigênio se deposite no anodo de carbono, formando o dióxido de carbono (CO_2). Nesta segunda etapa do processo são consumidos de 14 a 17 kWh por quilograma de alumínio. A energia elétrica tem um grande peso no custo do alumínio.

Em seguida, temos os lingotes de alumínio, que podem ser de vários tipos. Lingotes em forma cilíndrica são destinados ao processo de extrusão. Por extrusão, entendemos o processo de conformação de metais por deformação plástica que consiste em forçar um tarugo (contido em um recipiente) a fluir sob pressão, através da abertura de uma matriz formando um produto alongado. Os lingotes cilíndricos pesam, em geral, de 13.000 a 30.000 quilogramas. Os lingotes de alumínio possuem uma alta proporção do metal misturado com pequenas proporções de magnésio e de silício. A partir daí, inicia-se, a 700°C numa forma, o processo de refusão, onde os lingotes mais os materiais sucateados de outros centros ou outros clientes são devidamente misturados. Tratam-se de fornos com forma de meia esfera em seu interior e forma "Quadrada" em seu exterior. Desse processo, passamos a um "balanceamento" para formar uma liga com o teor desejado. Teor este que pode ser de mais ou de menos magnésio, mais ou menos silício e mais ou menos alumínio. Uma vez alcançado o teor desejado, é feito um resfriamento do material. A forma do material é de um tarugo. O próximo passo é a homogenização da mistura num forno. A homogenização é um processo de suma importância, pois irá através de ácidos especiais, tratar os cristais compridos que enfraquecem a resistência mecânica do tarugo. É necessário atingirmos uma cristalografia uniforme para tornarmos o material mais resistente. Propriedades metalúrgicas e metalográficas são ressaltadas. Novo resfriamento. Os tarugos são, agora,

cortados em tamanhos padrão de 6 metros de comprimento. É feito um aquecimento a 450°C através de uma indução elétrica num forno especial. O material uniforme passa a ser extrudado em perfis na forma de U, L ou mais complexos. Os perfis são extremamente grandes. Devem, pois, ser cortados conforme os tamanhos solicitados. Irá para a expedição, ou sofrerá um processo de anodização, pintura ou trefila. A anodização é um tratamento feito através de um banho químico de sais para proteção contra corrosão e coloração do material. Neste processo, o material imerso em tanques é lavado e decapado. A pintura é a alternativa, caso não se faça a coloração via anodização. A trefilação é o trabalho que se executa sobre barras ou tubos para redução de espessura ou do diâmetro, bem como melhorias de acabamento superficial e das propriedades mecânicas. O material anodizado pintado ou trefilado é recolhido então para sua destinação final: caixilharia ou aplicações industriais. Evidentemente que, será devidamente embalado após uma rigorosa inspeção de qualidade. É claro que, após a extrusão, produtos são fabricados, utilizando-se do alumínio extrudado. Para maior clareza do processo de fabricação a figura a seguir é de grande valia:



Legenda

- | | |
|------------------------------------|--|
| (1) Lingote | (7) Aquecimento |
| (2) Refusão | (8) Extrusão |
| (3) "Balanceamento" | (9) Perfis em "U" ou em "L" |
| (4) Tarugo | (10) Perfis nos tamanhos solicitados |
| (5) Homogenização | (11) Expedição ou anodização ou pintura ou trefila |
| (6) Serrado em diferentes tamanhos | (12) Anodização |
| | (13) Caixilharia |

Just-in-Time interno⁽²⁵⁰⁾

Para a empresa Alcan Alumínio do Brasil S.A., a filosofia gerencial Just-in-Time recebeu o nome de New Production Systems (NPS) ou novo sistema de produção. As primeiras idéias surgiram com a ida ao Japão dos presidentes de todas as subsidiárias para a verificação dos resultados obtidos pela Nippon Light Metal Company, Ltd. A subsidiária japonesa da Alcan já desenvolvia este programa de filosofia gerencial Just-in-Time desde 1983 e, tendo obtido excelentes resultados, procurou difundir o novo conceito. Tratou-se de um programa participativo, não corporativo a nível mundial. As subsidiárias em outros países adotarão a filosofia gerencial concernente se lhes for conveniente. A Alcan Alumínio do Brasil dispôs-se a aplicar esses novos conceitos gerenciais de produção. É importante frisarmos que a iniciativa partiu do "TOP MANAGEMENT", o que facilita sobremaneira a viabilização do projeto.

Outro elemento significativo é a fragmentação da empresa em "centros de negócio", isto é, cada unidade de produção é autônoma e, pelos princípios da filosofia gerencial japonesa, JIT, é necessária a divisão de uma fábrica em várias mini-fábricas, sendo que, cada mini-fábrica funciona como cliente da unidade anterior e fornecedor da unidade posterior.

(250) RODRIGUES, Robson. *Alcan Alumínio do Brasil S.A.* São Paulo, 1991.

Para tal, foi designado para desenvolver esta filosofia um engenheiro com experiência no desenvolvimento e aplicação das técnicas japonesas. O primeiro centro de negócio que iniciou o processo foi a unidade fabril de extrusão ou que produz perfis extrudados. O NPS tem apenas 24 meses, estando pois em uma fase de implantação.

Inicialmente, deve ficar bem claro que, segundo os princípios japoneses, é necessário fazermos as coisas de formas simples e certa da primeira vez. Trata-se do "DO IT RIGHT FOR THE FIRST TIME". Além disto, a limpeza e a arrumação como filosofias de trabalho (housekeeping) visam separar algo que seja estritamente necessário do que seja desnecessário. A partir disto, teremos condições de delinear os pontos de trabalho "(work stations)". Trabalharemos com os painéis ANDON (TROUBLE LIGHTS) e, o mais importante, caso desejemos atingir o que Richard J. Schonberger rotula de "fabricação classe universal", deveremos ter à nossa disposição as seguintes filosofias de trabalho: Just-in-Time, Controle Total da Qualidade, Manutenção Produtiva Total e Envolvimento dos Empregados dentro da nova filosofia de trabalho. É claro que o envolvimento do pessoal deve receber um peso substancialmente maior, caso queiramos atingir os nossos objetivos. Posteriormente, partiremos para a implantação do Controle Total de Qualidade e de Manutenção Produtiva Total. Finalmente, utilizaremos ou esta

remos preparados para implementar os conceitos relativos ao Just-in-Time. A figura a seguir esclarece de forma bem clara: (251)

(251)

FINE, C. *World class manufacturing*. Alcan Alumínio do Brasil S.A..
In: SCHONBERGER, R.J. *World class manufacturing: the lessons of simplicity applied*. The Free Press. New York, 1986, p. 201.

Figura 2

SCHONBERGER'S***WORLD CLASS
MANUFACTURING*****WCM=JIT+TQC+TPM+EI (p. 201)*****WCM METHODS AND CONCEPTS:***

- *EMPLOYEE INVOLVEMENT**
- *TOTAL QUALITY CONTROL**
- *TOTAL PREVENTIVE MAINTENANCE**
- *JUST-IN-TIME MANUFACTURING**

EI+TQC+TPM+JIT

Na parte do envolvimento do empregado, devemos estar atentos para os operários multifuncionais (multiskilled workers); capazes de operar simultaneamente, numa célula de manufatura, tornos, frezas, plainas, prensas e outros.

Cientes de nossa limitação como país, os proponentes dessas novas técnicas de gerenciamento sabem que as barreiras culturais, as resistências ao nível de supervisão, o grau de sindicalização dos operários, a debilidade cultural de nossos técnicos, podem tornar o processo completamente inviável.

Os resultados que a empresa espera, com a nova filosofia de produção, são: redução dos estoques, melhoria do atendimento ao cliente, aumento da produtividade do trabalho direto e redução dos custos de capital (reduzidos pela eliminação de inventários).

Podemos afirmar que a empresa está na fase inicial de implementação da filosofia gerencial Just-in-Time sob a denominação de New Production System. O desenvolvimento é, ainda, modesto, dado que estamos arduamente trabalhando no envolvimento dos empregados. Posteriormente, iremos ampliar o leque de filosofias concernentes, e buscar o Kaizen ou melhoria contínua. São passos para, pelo menos, 7 anos.

Dentro deste conceito de treinamento inicial, é importante:

- . A concepção da idéia básica do problema de cada unidade fabril onde cada célula de manufatura deve estar prioritariamente organizada;
- . É necessário identificarmos as necessidades e não considerarmos as não-necessidades;
- . O entendimento do como e do porquê são as pedras angulares para a real e definitiva implementação do processo e da filosofia;
- . As propostas a serem feitas são do tipo "o que nós devemos fazer" e não "o que podemos fazer";
- . É necessário, ao estudarmos um problema específico, procurar verificar diversas vezes as causas e os porquês de ocorrência do mesmo;
- . A ação é a base da resolução de problemas;
- . Devemos eliminar excessos, desperdícios e flutuações da produção;
- . Não devemos perder de vista os nossos objetivos principais;

- . Devemos sempre pensar em "como podemos solucionar os pro
blemas".

Em suma, poderíamos afirmar que: ocorreu um desenvolvi -
mento estratégico "(Top-Down)"; desenvolvimento de programas
de treinamento para "rotação de funções"; desenvolvimento or-
ganizacional focalizando a estabilidade no relacionamento pes
soal; testar novas idéias e observar resultados; identificar
e corrigir problemas e estimular sugestões; redeterminar pro-
dutos entre departamentos e plantas, com modificações no lay-
out; estabelecimento do início do programa de manutenção pre-
ventiva; seleção de projetos-piloto ou implementar a nova fi-
losofia gerencial em pequenas unidades de fabricação; reorga-
nização do piso da fábrica.

Como o processo de implementação do JIT interno na Al-
can Alumínio do Brasil S.A. encontra-se em sua fase inicial ,
os resultados quantitativos ainda não estão disponíveis para
uma devida avaliação. Na verdade, ocorreu pouca ou nenhuma
alteração tanto no conceito de empresa como sistema como na
alteração da estrutura da empresa. Houve resistência, princi
palmente dos níveis de supervisão devido a descréditos ocorri
dos em outros programas.

Entretanto, se a empresa não dispõe ainda de dados quan-
tificáveis, conseguiu bons resultados no aumento de produtivi

dade do trabalho direto, redução dos custos administrativos e redução da mão-de-obra.

Os dois pontos altos da empresa referem-se: a aplicação do JIT interno e do treinamento oferecido aos seus funcionários. É necessário que a empresa desenvolva uma filosofia de trabalho interna lenta, progressiva e consistente. Na implementação do JIT interno os conceitos estão claros: deve-se fazer a filosofia funcionar perfeitamente dentro da própria empresa para depois mostrá-la a outros fornecedores e clientes, incentivando-os a seguirem os mesmos passos.

Quanto ao treinamento e envolvimento dos operários, têm sido feito, de forma gradual "(Step by Step)", para que esta filosofia possa se incorporar e se encorpar dentro do ambiente Alcan. O bom senso, nestas questões, é fundamental. A empresa tem plena consciência disto e sabe que o caminho a trilhar é longo e árduo. Espera-se, como já afirmei, um horizonte temporal de 7 anos para a total implementação do New Production System.

O treinamento tem sido feito de forma progressiva, onde conceitos são retrabalhados e aperfeiçoados. O importante é a conscientização dos operários no que tange ao conceito do grau de aproveitamento, eficiência e produtividade. Apenas para exemplificar, o conceito do grau de aproveitamento den-

tro do ambiente Alcan é o tempo que a prensa trabalhou num determinado período de tempo pelo tempo que a mesma prensa deveria trabalhar. A fórmula a seguir esclarece:

$$\text{Grau de aproveitamento} = \text{G.A.} = \frac{\text{Horas trabalhadas}}{\text{Horas programadas}} \times 100$$

O conceito de eficiência é o do material extrudado que obedeça às especificações de qualidade em peso líquido dividido pelo peso bruto do tarugo. A fórmula abaixo esclarece:

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Peso líquido}}{\text{Peso bruto}} \times 100$$

O conceito de produtividade é a quantidade de material extrudado líquido que obedeça às especificações de qualidade, dividido pelo número de horas trabalhadas. A fórmula abaixo esclarece:

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Peso líquido}}{\text{Horas trabalhadas}} \times 100$$

Na verdade, todas estas medidas de desempenho buscam minimizar o desperdício, quer seja em material, quer seja em tempo de produção ou em recursos humanos.

Conclusão

Na empresa Alcan Alumínio do Brasil, por estar ainda no início da implementação do New Production System (NPS) ou Just-in-Time, a mesma não dispõe de dados quantitativos de melhoria, de modificações nos departamentos de compras e de manutenção, bem como da aplicação do Just-in-Time junto a fornecedores. Entretanto, a empresa em dois anos já está conseguindo introduzir lentamente a filosofia gerencial japonesa junto a gerentes e operários.

A idéia nova é o cliente. Devemos mostrar aos nossos funcionários a importância de nossos produtos acabados e onde os mesmos são aplicados. Procuramos, desta forma, despertar tanto no cliente quanto nos funcionários o interesse e, conseqüentemente o envolvimento. A idéia em mente é que o cliente seja a pessoa mais importante para nós. Dado que dependemos do mesmo, não lhe devemos acirrar os ânimos e é a única razão pela qual a empresa existe.

Conseguindo sensibilizar o cliente, conseguimos entradas substanciais de caixa. Desta forma, podemos adaptar a nossa empresa com novas máquinas e equipamentos. Podemos comprar novas tecnologias ou desenvolvê-las. Podemos remunerar melhor os nossos funcionários.

A Alcan coloca de uma maneira inteligente como o cliente deve ser bem tratado e como devemos produzir com qualidade total. Desta forma, após conseguir certas etapas do Just-in-Time interno, poderá mostrar aos fornecedores os resultados já obtidos e fazê-los entender que a Alcan é cliente dos mesmos. A empresa procura fechar o ciclo Just-in-Time de uma maneira mais rápida e inteligente, envolvendo tanto clientes quanto fornecedores.

A estratégia é absolutamente correta, porém o trabalho é árduo e leva tempo. Estima-se um resultado total do Just-in-Time no período de 5 a 7 anos. Cremos que resultados significativos aparecerão num médio intervalo de tempo. A empresa não está preocupada em ser imediatista, visa principalmente obter lucros a longo prazo, crescendo de uma maneira ordenada, de sorte a competir no acirrado mercado internacional.

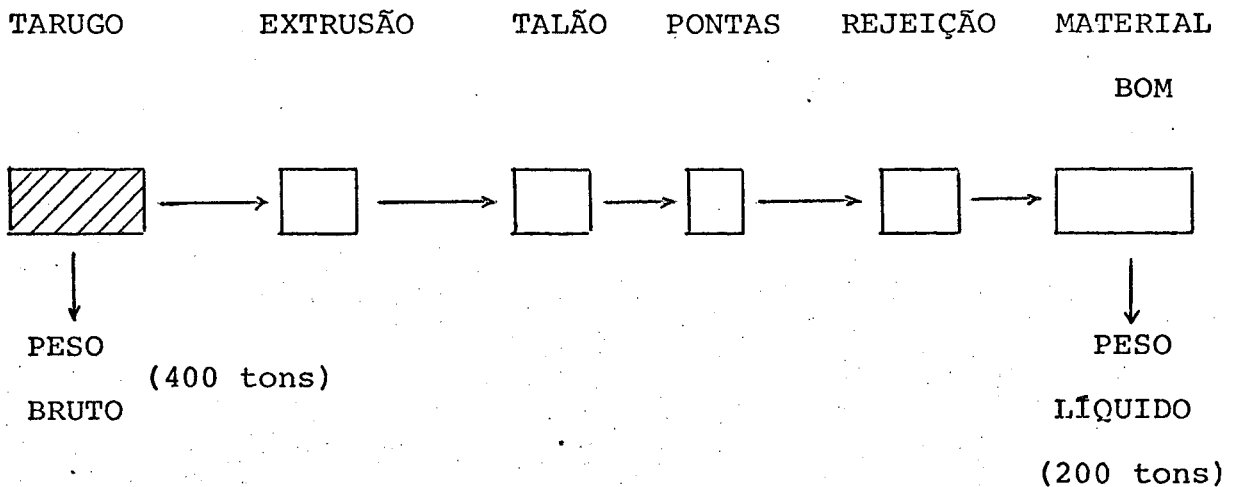
Grau de aproveitamento

É o tempo que a prensa trabalhou dividido pelo tempo que a prensa deveria trabalhar.

$$\text{G.A.} = \frac{\text{Horas trabalhadas}}{\text{Horas programadas}} \times 100$$

Eficiência

É o material bom que foi extrudado dividido pelo seu peso bruto em forma de TARUGO.



$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Peso líquido}}{\text{Peso bruto}} \times 100$$

Exemplo: Peso líquido: 200 toneladas

Peso bruto: 400 toneladas

Produtividade

É a quantidade de material bom extrudado em peso líquido dividido pelo número total de horas trabalhadas.

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Peso líquido}}{\text{Horas trabalhadas}} \times 100$$

Horas trabalhadas

Peso líquido

18

18.000 kg

No exemplo acima qual é a produtividade p/hora ???

$$P = \frac{18.000 \text{ kg}}{18 \text{ h}} = 1.000 \text{ kg/h}$$

Autolatina (252)

Trata-se de uma "Holding", conglomerando a Volkswagen e a Ford, tanto do Brasil quanto da Argentina. É um complexo industrial.

Portanto, as técnicas industriais modernas não estarão obviamente presentes em todos os setores deste grande complexo industrial. Analisaremos, portanto, pequenos setores onde nossas técnicas modernas de filosofia gerencial estejam presentes. Pequenos setores e um número reduzido de materiais componentes e de fornecedores.

Faz-se necessário também uma visão geral da indústria automobilística brasileira, bem como de suas principais tendências e perspectivas. Este capítulo está assim subdividido:

- (i) Histórico da indústria automobilística;
- (ii) Uma perspectiva global da indústria automobilística: O caso Brasil;
- (iii) processo de fabricação;
- (iv) a política do Just-in-Time interno;
- (v) a política do Just-in-Time externo;
- (vi) conclusão e considerações finais.

Histórico da indústria automobilística

a) Fim do século passado à Primeira Grande Guerra

(252) FOSSALUZA, Angelo N. E KITAMURA, Taquenori. Autolatina. São Paulo, 1991.

A produção automotiva iniciou-se na França e na Alemanha de forma artesanal. Os artesões faziam o veículo conforme as especificações do comprador que representava uma elite aristocrática. Dado que necessitavam de pouco capital, muitos pequenos fabricantes ingressaram no novo tipo de negócio emergente. O preço era substancialmente alto e, alguns tentaram abandonar a produção artesanal (Craft Production) para poderem produzir em massa (Mass Production). Infelizmente, a idéia não foi avante.

b) A América em 1910

Nesta época, Ford cria novos princípios gerenciais, transformando a produção artesanal para produção em massa, criando para tal a linha de produção em massa, padronizando desenhos, ferramentas, máquinas operatrizes além de proporcionar um longo ciclo de vida para o produto final. A especialização desceu a níveis incriveis, seguindo os princípios organizacionais de Frederik Wislow Taylor. Ao mesmo tempo, Henry Ford segmentou o trabalho gerencial e de engenharia. Assumiu também que seria impossível aos trabalhadores melhorarem o seu próprio trabalho. Criaram-se sistemas para coordenar os processos e, de forma a se melhorarem o produto final e o processo de fabricação. O relacionamento entre os fornecedores e a montadora passaram de pessoais para impessoais. Os desenhos passaram a ser impostos pela montadora. A obsessão era a redução de custos de forma a aumentar substancialmente as

margens de lucro. Ao mesmo tempo, as distâncias entre o fabricante e o consumidor final aumentavam consideravelmente. O "Putting-Out System" funcionava plenamente. Ford acreditava que o sistema, para melhor funcionamento deveria manter uma grande distância entre consumidor e produtor. Deveria existir uma grande rede de distribuidores. Lee Iacocca menciona esta grande rede em seu livro. Isto existiu muito além de 1945. Naquela época, o estoque ficaria com uma margem de segurança nos distribuidores principais. A produção mostrava-se ascendente, sinalizando ganhos de produtividade excepcionais para a indústria automobilística emergente. Os contatos entre a montadora e os distribuidores tornavam-se distantes. Neste mesmo tempo, os Estados Unidos receberam um sem número de imigrantes não especializados que se adaptaram facilmente à linha de produção e recebiam salários relativamente baixos.

c) Após a Segunda Grande Guerra Mundial

O Japão completamente destruído pelos bombardeios norte-americanos não possuía numerário para a compra de maquinários especiais para uma produção maciça e, além disto, o seu mercado interno era pequeno e diversificado. Não havia imigrantes para suportar o sistema de administração de Taylor. Ocorreram grandes greves em

grandes companhias como a Nissan e a Toyota, sobretudo na década de 50, quando ocorreram demissões em massa, além de divisão acirrada do trabalho acompanhados da quebra do sindicato Marxista na Nissan. Criaram-se, na quela época, a garantia para a estabilidade no emprego e o critério da senioridade. Isto posto, existia ainda um grave problema que era o dos altos custos desta indústria e o mercado mostrava-se muito pequeno e, extremamente diversificado. Naturalmente que Toyota e Ohno tinham que fazer algo que surtisse efeito imediato sob pena de falência imediata do sistema. Deveriam comprar equipamento dedicado. Iniciaram o processo, reduzindo lotes de estampados, aonde passaram a trocar mais vezes as ferramentas.

Enquanto isto, do outro lado do planeta, as ferramentas tinham que ser trocadas por especialistas de forma que as peças saíssem em boas condições para utilização na fabricação industrial. A troca de ferramentas nos Estados Unidos era feita em até três turnos e Taiichi Ohno conseguia fazê-las em minutos. Simultaneamente conseguia grandes economias de mão-de-obra, valendo-se dos próprios operadores de prensas. A qualidade melhorou substancialmente dado que havia uma necessidade maior de atenção por parte dos trabalhadores em face de ter-se um estoque menor. O estoque menor contribuiu dire

tamente para abaixar o custo total dos veículos de forma a não mais se utilizarem armazéns para guardar as mercadorias. Os conceitos passaram a ser difundidos em toda a fábrica, sem exceção de área.

Em uma de suas visitas a Detroit, Taiichi Ohno observou a necessidade de inspecionar, mandar, melhorar e disciplinar a mão-de-obra completamente alienada. Porém, no Japão as condições eram totalmente diferentes. Devido a estabilidade, poderia aproveitar esta massa de mão-de-obra em outros tipos de trabalho como: limpeza, manutenção, reparo, inspeção e a formação de grupos de trabalho em número de 8 a 10 pessoas que se reuniam em torno de um líder de produção industrial. Isto reduziu a mão-de-obra indireta, além de aumentar a flexibilidade da mão-de-obra direta. Entretanto, a fábrica era única e exclusivamente um elemento de produção industrial. O desenvolvimento de novos produtos tornava-se extremamente difícil, devido a pesada estrutura hierárquica da empresa. Criaram-se então os famosos grupos de participação ativa do trabalhador dentro do processo de produção industrial. A partir deste ponto os japoneses encurtaram o ciclo de desenvolvimento de novos produtos de 7 anos para algo em torno de 3 a 4 anos. Eliminaram-se as estruturas causadoras do conflito entre a engenharia e a fábrica. A produtividade aumentou.

Gradualmente, na década de 50 a Toyota criou uma espécie de Joint-Venture entre a área de engenharia e a área da fábrica de forma a que um grupo controlasse o outro grupo.

O interrelacionamento entre a empresa e os respectivos fornecedores tornou-se mais transparente e os produtos puderam ser diversificados muitas vezes mais. Com o grande contato de comunicações entre ambos, tornou-se claro o aumento de volume de produção e a consequente queda do preço final dos subconjuntos.

Contrariamente, na produção em massa o fornecedor apresenta um preço inicial extremamente baixo e, à medida que o tempo vai passando o mesmo cria uma relação de dependência e, desta forma pode aumentá-lo gradualmente sem maiores transtornos.

Para o distribuidor, a empresa Toyota criou Joint-Ventures que permitiram grande troca de informações entre os compradores e os distribuidores e fornecedores. A troca de informações sendo intensa, proporciona diálogos, ajustes e soluções de problemas entre os mesmos. Na verdade, a COMUNICAÇÃO É A CHAVE PARA O SUCESSO NA IMPLEMENTAÇÃO DE TÉCNICAS INDUSTRIAIS DO TIPO DA LEAN PRODUCTION PRATICADA NO ORIENTE. A redução do tempo de

fabricação possibilitou o aumento de lucro dos distribuidores bem como proporcionou vantagens aos compradores como: seguro, financiamento, além de consolidar uma relação de longo prazo.

Desta forma, os japoneses passaram a oferecer uma ampla gama de produtos, a um baixo preço com alto grau de qualidade.

Em 1970, os norte-americanos passaram a comprar unidades industriais japonesas sem muita expressão como MAZDA, ISUZU, SUZUKI e MITSUBISHI.

Em 1980, passaram a investir em países onde a mão-de-obra fosse muito mais barata tais como: Taiwan, Coréia, Brasil e México. Isto foi uma desesperada tentativa de enfrentar as indústrias nipônicas com grandes parcelas de mercado. Entretanto, os resultados não foram satisfatórios, dado que os japoneses passaram a investir nos EUA devido à política de desvalorização do dólar frente ao iene japonês.

No caso do Brasil, ainda dependente de uma produção em massa ao invés de migrar para uma produção enxuta, os resultados têm sido extremamente pobres. Ficamos com um parque automobilístico obsoleto e orientado erroneamente quanto a filosofias de gerenciamento da produção.

Uma perspectiva global da indústria automobilística: O caso Brasil

James P. Womack, Diretor de Pesquisas do Programa Internacional de Veículos Automotivos do Massachusetts Institute of Technology dos Estados Unidos, realizou uma pesquisa para a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo em janeiro de 1991, mostrando de forma objetiva e clara o desenvolvimento global da indústria automobilística, a situação atual da indústria automobilística brasileira, as estratégias concernentes e a implementação da estratégia mais promissora. (253)

O desenvolvimento global da indústria automobilística

- a) O autor procura, de forma inteligente, nos dar uma visão dos três tipos dominantes de produção reinantes no século XX, a produção artesanal "(Craft Production)", a produção em massa "(Mass Production)" e a produção enxuta "(Lean Production)".

A produção artesanal era bem clara no início do século e procurava atender às elites, com modelos caros e um mercado extremamente restrito. Era dependente dos fornecedores, mas o toque era essencialmente pessoal. Os

(253) WOMACK, J.P. *Development strategies for the Brazilian motor industry: a global perspective. A special report for secretary of science and technology of the state of São Paulo, January 1991.*

volumes de produção eram baixos e despadronizados. O custo era alto.

Em 1910, o pioneiro Henry Ford procurou verificar um meio de reduzir os custos dos veículos. Com isto, conseguiu penetrar em novos nichos de mercado. Formaram-se as grandes linhas de produção. A produção passou a ser em massa. A classe média americana passa a ter acesso ao produto final. Neste estágio, as ligações entre os fornecedores e a empresa tornaram-se formais, baseadas em contratos de longa duração. O sistema de linhas de produção era massificado. A padronização era excessiva. A rentabilidade era alta. A manufatura norte-americana dominava o mundo em 1946.

Derrotado na Segunda Grande Guerra, o Japão encontrava-se com uma indústria em escombros. A desorganização do sistema produtivo era evidente. Com as greves surgidas na Nissan e na Toyota em 1950, criou-se a estabilidade no emprego e o salário pela senioridade. O terceiro conceito, o da produção enxuta, começa a surgir. O objetivo desta nova filosofia de produção era a redução de produtos intermediários e de produtos defeituosos. Taiichi Ohno (1912) verificou que uma alta produtividade somente seria obtida através de uma diminuição do setup time, diminuição dos lotes de fabricação,

eliminação dos tempos improdutivos, concentração nas operações que realmente acrescentassem valor ao produto final e a existência de operários multifuncionais. A participação e o envolvimento dos operários passou a ser uma dominante no sistema produtivo japonês. O elo de ligação entre fornecedores e empresas passou a ser altamente solidário. A produção enxuta passa a fabricar uma grande variedade de produtos a preços substancialmente mais baixos, atendendo a mercados sofisticados e complexos, com qualidade assegurada e com a redução do ciclo de fabricação do produto. Trata-se de uma nova revolução industrial. O Ohnoísmo passa a ser a tendência dominante da manufatura a partir da década de 60. O número de revendedores diminui de 10.000 para 300. O contato entre clientes e fornecedores ou revendedores torna-se mais claro e evidente. O Ohnoísmo torna-se um sucesso. Os resultados abaixo apenas corroboram a hipótese anterior:

Tabela 1.

Variáveis	Antes	Depois
	Valores	
1. Lead-time de fabricação	5-7 dias	3 dias
2. Número de horas de engenharia aplicadas ao produto	X	X/12
3. Número de fornecedores	2500	300
4. Número de pessoas envolvidas em compras	Y	Y/10
5. Número de revendedores	Z	Z/20
6. Esforço humano	W	W/2
7. Número de defeitos	K	K/3
8. Ciclo de vida do produto	10 anos	4 anos

Dentro deste contexto, fica claro que a produção enxuta "(lean production)" é uma filosofia gerencial. Os norte-americanos, sentindo o avanço japonês, passaram a comprar participações em empresas japonesas; iniciaram processos de "lean production" no México, Coréia e Brasil, devido aos baixos salários pagos aos trabalhadores destes países. Na Coréia, fracassaram devido à liberação executada pelo governo central. No México conseguiram avanços expressivos devido à política de abertura industrial de Salinas e, no Brasil, estão tentando, com grande dificuldade, a implantação de novas filosofias gerenciais de produção. Os resultados podem ser comprovados pela tabela a seguir:

Tabela 2. Vendas de automóveis estrangeiros nos Estados Unidos (1985-1990)

(Em milhares de unidades)

Produtor/Modelo	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Brasil: VW Fox	0	0	40	57	38	23
Coréia:						
Pontiac Lemans (Daewoo)	0	0	36	64	45	39
Ford Festiva (Kia)	0	0	27	69	69	53
Hyundai Excel	0	169	264	264	149	101
Sonata	0	0	0	0	0	7
Yugoslavia						
Yugo (Zastava)	4	36	49	32	11	6
Total	4	205	416	486	312	229

b) A emergência da regionalização

Além disto tudo, há uma tendência de regionalização da economia mundial. As regiões agrupam-se. Uma delas é a união do super-estado europeu a se concretizar em 1992 e que pode abranger, se incluído o mercado da Rússia Ocidental, cerca de 800 milhões de consumidores. A formação da tríplice cooperação entre Estados Unidos ,

Canadá e México e, no oriente a regionalização entre o Japão e o sudeste asiático, incluindo Coréia, Taiwan, Cingapura, Indonésia e Tailândia completam o quadro.

São áreas de influência. Os super-estados previstos em 1939 por James Burnham em seu livro "La Revolución de los Directores" tornam-se uma realidade palpável. Lá, procura descrever a formação desta sociedade direto-
rial na Alemanha e na Rússia, e procura analisar as ra
zões da descrença do capitalismo entre 1930 e 1940.⁽²⁵⁴⁾

Este processo de regionalização visa, sobretudo, a uma melhor satisfação do consumidor, aumento da participa-
ção no mercado, redução dos preços de automóveis e a
uma maior rentabilidade dos centros de negócio.

A regionalização das economias, torna-se um fato consu-
mado.

A produção enxuta "(lean production)" tem como parâme-
tros principais: coordenação da produção, diminuição
de inventários, exploração dos gargalos de produção, e

(254) BURNHAM, J. La revolución de los directores. Editora Interameri-
cana, Buenos Aires, 1967, p. 1-190.

liminação dos problemas de qualidade e proximidade dos fornecedores de forma a atender a linha de imediato . É a filosofia Just-in-Time.

Sumarizando, há a tendência de se transformar a produção em massa numa produção enxuta, e de uma economia mundial para uma economia regional, com a criação dos super-estados.

A situação atual da indústria automobilística brasileira

A indústria automobilística brasileira possui um tipo de produção em massa, com produtos de longo ciclo de vida e altamente padronizados. Dentro do complexo automobilístico brasileiro existem apenas quatro "grandes" indústrias, a saber: Volkswagen, a General Motors, a Fiat e a Ford. A Volkswagen e a Ford formaram a "Holding" chamada Autolatina, que compreende as plantas do Brasil e da Argentina. A Autolatina como um todo caminha, a passos largos, para o que se chama de produção "enxuta" (Lean Production). As outras três indústrias praticam, atualmente, a produção em massa muito comum nos anos 50 e 60. Um dos principais erros da indústria automobilística brasileira, é a completa miopia com relação a uma filosofia gerencial competitiva. A nossa produtividade e a nossa qualidade são extremamente baixas, como nós podemos obser -

var na tabela a seguir: (255)

Tabela 3. Análise comparativa das plantas de produção em 1989

Localização	Produ- tividade *	Qualida- de #	Automa- ção @	Idade do Produto ^
Japão/Jap (1)	17	60	38	2,2
EUA/CAN (2)	25	82	31	3,8
Europa Oc.				
Europa Or. (3)	37	105	30	4,4
Ásia Oriental (4)	34	95	19	4,4
México (5)	40	64	7	4,7
Brasil (6)	48	93	4	11,4

* = Horas de esforço de mão-de-obra direta, indireta, geren-
cial e técnica necessárias à produção do veículo padrão.

= O número de defeitos por cada centena de veículos atri-
buíveis às atividades realizadas na linha de montagem.

@ = A porcentagem de passos que estão totalmente automatiza-
dos na linha de montagem.

^ = O número médio de anos do produto na linha de produção.

(255) WOMACK, J.P. Development strategies for the Brazilian motor ... p.
41.

- (1) = Plantas localizadas exclusivamente no Japão. Oito plantas pesquisadas.
- (2) = Plantas americanas localizadas nos Estados Unidos e no Canadá. Quatorze plantas pesquisadas.
- (3) = Plantas européias situadas somente na Europa Ocidental. Treze plantas pesquisadas.
- (4) = Plantas situadas na Coréia e em Taiwan. Três plantas pesquisadas.
- (5) = Plantas Americanas, Européias e Japonesas situadas no México. Quatro plantas pesquisadas.
- (6) = Plantas Americanas e Européias situadas no Brasil. Quatro plantas pesquisadas.

Como podemos verificar, é péssima a "performance" da indústria automobilística brasileira. Os técnicos e os gerentes das indústrias brasileiras justificam o "fenômeno" devido à alta complexidade do produto final e do baixo grau de automação existente em nossas empresas, que ocasionam esta diferença tecnológica.

Para tal, James P. Womack, recalculou a tabela três continuando

siderando a comparação entre a "performance" das plantas brasileiras com o mesmo grau de automação das plantas coreanas e japonesas. As tabelas quatro e cinco abaixo são auto explicativas: (256)

Tabela 4. Desempenho das plantas automobilísticas brasileiras com o mesmo grau de automação comparável a melhor planta industrial coreana

Localização	Produtividade	Qualidade	Automação
Coréia	25,7	34,6	14,0
Brasil			
Planta A	36,9	86,1	14,0
Planta B	38,8	87,8	14,0
Planta C	48,2	84,8	14,0
Planta D	48,1	67,5	14,0

(256) WOMACK, J.P. Development strategies for the Brazilian motor ... p. 44.

Tabela 5. Desempenho das plantas automobilísticas brasileiras com o mesmo grau de automação comparável a melhor planta industrial do Japão.

Localização	Produtividade	Qualidade	Automação
Japão	13,2	49,3	33,8
Brasil			
Planta A	29,0	67,8	33,8
Planta B	30,2	68,3	33,8
Planta C	37,6	66,1	33,8
Planta D	37,0	52,0	33,8

Como podemos verificar, a diferença pela tabela 4 é enorme: 43% na produtividade e 95% na qualidade no caso da melhor indústria automobilística brasileira, e 87% na produtividade e 154% na qualidade caso da pior indústria automobilística. Como podemos verificar, a diferença é ainda maior em produtividade e qualidade caso utilizemos a tabela 5.

Na verdade, o problema está localizado nas práticas gerenciais de nossa indústria, insistindo em utilizar técnicas de um sistema produtivo inexistente e ultrapassado.

A tabela seis, a seguir relacionada, procura comparar as práticas brasileiras gerenciais com a melhor planta automobilística do mundo. (257)

Tabela 6. Práticas gerenciais brasileiras comparadas com a melhor planta automobilística do mundo

Localização	Prática Fabril	Sistema de trabalho	Política de R.H.
Japão	0,0	6,0	23,0
Brasil			
Planta A	27,8	59,0	87,0
Planta B	77,8	83,0	56,0
Planta C	44,4	67,0	56,0
Planta D	50,0	80,0	90,0

Definições:

Prática fabril = porcentual de chão de fábrica destinado a reparos; nível de inventários; e a frequência das partes entregues em tempo à linha de produção. (As plantas do tipo "lean production", com baixos índices possuem pequenas estoques de segurança, poucos estoques de produtos em processo, e entregas frequentes das partes componentes à linha de produção).

(257)

WOMACK, J.P. Development strategies for the Brazilian motor ... p. 47.

Sistemas de trabalho = a extensão no qual são formados os times de trabalho e a rotação de funções; a extensão na qual as tarefas indiretas - controle estatístico do processo, verificação da qualidade e programação e ajuste da automação - são designados aos trabalhos da produção e o nível de participação do trabalhador na solução de problemas (por exemplo, o percentual dos trabalhadores envolvidos na solução de problemas em grupos, bem como o número de sugestões recebidas e implementadas). (As plantas com "lean production" - aquelas com baixos índices - possuem times de trabalho e uma extensiva rotação de tarefas, delegação de tarefas indiretas para operadores de linha, assim como, um ativo sistema de sugestões e solução de problemas envolvendo trabalhadores diretos).

Política de recursos humanos = a extensão na qual o recrutamento e a contratação de empregados enfatiza comportamentos para a formação de times de trabalho e para o desenvolvimento de novas habilidades; a extensão na qual as barreiras de status estão presentes entre gerentes e trabalhadores; a extensão na qual a remuneração é baseada no desempenho, bem como no nível de treinamento oferecido a todos os trabalhadores. (As plantas do tipo "lean production" - aquelas com índices muito baixos - enfatizam o time de trabalho, elimi

nando a barreira de "status" e a remuneração tem um caráter global (exemplo: o pagamento é feito pelo conhecimento do sistema produtivo não por peças acabadas, e o treinamento é contínuo, a fim de desenvolver toda a habilidade dos empregados)).

O principal problema da indústria automobilística brasileira é a insistência num processo de produção em massa totalmente ultrapassado onde ainda existem os supervisores de produção que nenhum valor acrescentam ao produto final. Nos outros países, não existem supervisores de produção. Outros problemas correlacionados são os seguintes:

- (i) Grandes inventários - de três dias no Brasil e de uma hora na melhor empresa japonesa;
- (ii) Grande área de retrabalho, onde a produção recai no sistema completamente artesanal, contra a não-existência dessas áreas, principalmente no Japão e nos países que são verdadeiras plataformas exportadoras;
- (iii) Grandes problemas com a área de estampagem, onde ocorre um longo tempo para abastecimento das linhas de produção - em outros países o abastecimento é direto;

- (iv) No Brasil, a troca de ferramentas das prensas é manual, contra uma troca automática em outros países.

Sumarizando, um dos grandes problemas da aplicação das filosofias gerenciais no Brasil reside na instabilidade do sistema econômico e na falta de uma política governamental "corporativa". Somente poderemos conseguir bons resultados quando o governo, as empresas e os sindicatos celebrarem um amplo pacto nacional.

Quanto ao desenvolvimento do produto no Brasil, dispensei 5 anos contra 3,5 no Oriente. Quanto ao número de horas de engenharia, atingimos 3,1 e 3,2 milhões de horas contra 1,7 milhões no Oriente. Além disto, as distâncias entre os fornecedores e os fabricantes são imensas.

O sistema brasileiro de fornecedores

Outra causa do pobre desempenho da indústria automobilística brasileira é a fraca ou quase inexistente relação entre montadoras, fornecedores e sub-contratados de fornecedores. Como nós podemos notar, as plantas automobilísticas brasileiras mantêm um alto nível de estoques, o qual denota uma clara deterioração e coordenação entre a empresa montadora e os fornecedores.

Torna-se claro que o Brasil não pode ser incluído na cadeia mundial de fornecedores. Entretanto, como fruto do próprio desenvolvimento dos produtos, nós encontramos uma nítida diferença entre os fornecedores ligados às empresas no sistema de "lean production" (praticado no Oriente) e a "mass production" (praticada no Ocidente).

Pelas investigações e pesquisas realizadas, observa-se que as relações entre fornecedores e montadoras foram harmônicas e construtivas nas décadas de 50 e começo da década de 60. As montadoras desejavam uma única fonte de suprimento para cada componente crítico e ofereciam ao fornecedor substancial assistência técnica para atender à demanda crescente.

Infelizmente, as montadoras nunca desenvolveram nenhuma regra ou norma para tratar com os fornecedores, especialmente no início de nossa indústria automobilística. A orientação era o mercado; muitos fornecedores começaram a crescer com a aceleração inflacionária verificada a partir de 1958 à 1964; os fornecedores passaram a realizar esforços no sentido de controlar custos. Isto naturalmente era o padrão da produção em massa da indústria automobilística brasileira. Os fornecedores passaram a uma acirrada competição, e, conseqüentemente, as empresas montadoras passam a usufruir desta vantagem. As relações passam a ser adversárias ao invés de amigáveis.

Devemos salientar ainda que a estrutura de cartel da economia brasileira, especialmente nas categorias de componentes, contribui substancialmente para distanciar montadoras e fornecedores. Podemos dizer que nunca as relações foram tão ruins.

O sistema logístico brasileiro

Embora o Brasil possua um sistema de produção em massa, bem como outros países, o sistema de distribuição física ou de logística é anti-econômico. Provavelmente, um dos grandes problemas repousa primeiramente na falta de investimento no setor na década de 80, além de uma prática incorreta de inversão de capital. Embora o Brasil domine a tecnologia da produção de etanol, todo o sistema de distribuição física deveria ser revisto.

A situação da indústria brasileira num contexto global no começo da década de 90

Torna-se claro que o principal problema interno do mercado brasileiro de automóveis é que os mesmos são extremamente caros para o baixo poder aquisitivo da população. São carros devido a uma estrutura industrial obsoleta, com longos ci

culos de fabricação e qualidade modesta.

Além disto, ocorre a regionalização mundial, onde existem de fato três super-estados. O primeiro é representado pela união do México com os Estados Unidos e com o Canadá. O segundo é representado pelos países membros da Comunidade Econômica Européia, além de um potencial mercado consumidor na União Soviética. O terceiro super-estado é representado pelo Japão, Coreia do Sul, Cingapura, Ceilão, Indonésia e Austrália.

A competição mundial dar-se-ia entre esses três grandes super-estados. O Brasil não criou condições para a regionalização.

Uma nova estratégia para o setor automobilístico brasileiro

Inicialmente, deve-se converter a indústria automobilística brasileira de uma produção em massa para uma produção enxuta tão rápido quanto seja possível, de forma a maximizar a posição competitiva do Brasil. Para tal é recomendável que:

- (i) Ocorra a intensificação da competição interna e que os produtores sejam convencidos das técnicas gerenciais da produção enxuta. Tanto a Toyota quanto a Honda devem ter uma posição de maior destaque no Brasil;

- (ii) Crie-se um padrão de qualidade internacional acoplado ao desenvolvimento de novas tecnologias tanto para as montadoras quanto para os fornecedores;
- (iii) Ocorra uma diminuição nas tarifas e impostos de forma a atrair o capital estrangeiro;
- (iv) Ocorra a criação de uma nova política energética para o setor automobilístico, de forma a competir diretamente no mercado internacional;
- (v) Ocorra uma regionalização da América Latina.

Na verdade, a junção de todas essas políticas deve ter o respaldo e a credibilidade governamentais. Os preços devem reduzir, o mercado interno deve crescer, o mercado externo deve ampliar-se e os recursos humanos devem ser melhor aproveitados.

Cabe, portanto, ao governo brasileiro, globalizar e dar condições de modernizações às indústrias, o que aumentará a nossa capacidade de engenharia de produção e, conseqüentemente, aumentará a nossa produtividade industrial sem grandes investimentos.

Esta é, em poucas palavras, a situação atual da indústria automobilística brasileira.

Processo de fabricação

Os materiais produtivos e improdutivos entram pelo por tão central. O nosso principal material produtivo é oriundo do mercado nacional e também importado da Alemanha e do Japão. O aço vem em fardos, bobinas ou em chapas. Será transformado em aço plano. No departamento de estamparia, as chapas planas oriundas do depósito são cortadas e estampadas nas medidas especificadas pelo departamento de engenharia.

As peças estampadas são retiradas de seus depósitos de abastecimento; são feitos subconjuntos e, posteriormente a car roceria é estruturada por soldagem em dispositivos automáticos (Ford) e por robôs no caso da Volkswagen.

A montagem desta carroceria forma a estrutura do veícu lo, que passa a circundar a fábrica em correntes aéreas do tipo "Power Free" (VW) e por transportadoras de correias no solo. (Ford); cada estrutura que representa um veículo é diversi ficada de acordo com a demanda do mercado. A qualidade é, teoricamente, Classe Universal em função desses dispositivos de solda automáticos "Pivot Piller Buck" (Ford) que incluem robôs e "Automated Guided Vehicles" (AGV's). Com a carroceria já estruturada e acabada, é montado o assoalho através de rolos. Temos agora a carroceria do automóvel, que sofrerá um pré-tratamento contra a oxidação à base de óleo. É aplicada uma tinta-base nessa carroceria. A parte inferior é preen -

chida com uma massa protetora para evitar os ruídos. Em seguida, aplica-se uma tinta de esmalte ou uma pintura metálica.

Tanto na fábrica VW como na Ford, segue-se o critério da seletividade para as carroceiras. Cabe aqui, notarmos que a produção da carroceria é "puxada" de acordo com a demanda do mercado, em pequenos lotes. Ao contrário, a pintura é feita em bateladas. Quando da pintura, as partes móveis como portas laterais, porta-malas e capôs já estão incorporados à carroceria do veículo. Acopla-se também, oriundas de áreas especiais, o câmbio, o motor, os eixos, as suspensões dianteira e traseira. O câmbio, o motor e os eixos são chamados de "Power Train". Processa-se a montagem final com painéis de instrumentos com as partes mecânicas e elétricas; bancos dianteiros e traseiros; vidros traseiros e dianteiros; borrachas; faróis; para-choques e pneus bem como todas as partes elétricas e mecânicas concernentes. Neste processo de fabricação a mão-de-obra é intensiva. Existem postos de abastecimento de montagem e de sub-montagens. Com o automóvel terminado são realizados testes de solo e testes dinâmicos. Os motores são fabricados nas fábricas de Anchieta e de Taboão, os fundidos em Osasco e Taubaté. Neste contexto, o grau de verticalização da Ford é maior do que o da Volkswagen.

Histórico do Just-in-Time interno

O aparecimento do Just-in-Time interno deu-se a partir de 1983, antes da fusão que deu origem a Autolatina. De 1983 a 1987, alguns programas isolados foram implementados nas plantas da Ford e da Volkswagen, mas sem que resultassem em significativas melhoras para a organização como um todo devido à falta de instruções formais e específicas.

Um grupo formal trabalhou na Ford, de 1983 a 1987, onde obteve larga experiência. Resultados excelentes foram obtidos, mas este grupo foi dissolvido com o surgimento da "Holding" Autolatina.

Os maiores projetos implementados em ambas companhias antes da fusão foram:

<u>Planta</u>	<u>Projeto</u>	<u>Ano</u>
São Bernardo	Informação seqüencial da linha de sub-montagem para a linha de montagem (Broadcasting System);	1984

São Bernardo	Sistema "PULL" para assentos, eixos, tanques de combustível, grades de radiador e outros;	1984 a 1987
Jaboatão	Sistema "PULL" para a completa manufatura de chicotes elêtri <u>cos</u> ;	1986
Jaboatão/ São Bernardo/ Ipiranga	Entrega de chicotes elétricos via informação de computador baseado no Broadcasting System;	1986
Ipiranga	"Sistema de duas gavetas" do ar <u>ma</u> mazém central para a linha de montagem, através de pequenos "containers" de plástico;	1986
Anchieta	"Sistema de duas gavetas" para os motores que seriam diretamen <u>te</u> entregues na linha de monta- gem.	1987

Tínhamos problemas de espaço com peças refugadas e com uma má distribuição ergométrica, o que aumentava o esforço físico dos trabalhadores. A partir desta data (1987) ocorreu uma tendência gerencial de se reduzirem os estoques. Foi a

Administração por Objetivos (APO). Tendências racionalizantes apareceram. Reduzimos a disponibilidade interna de materiais de três para um dia. Paralelamente, iniciamos um programa de redução do número total de componentes do veículo, o que implica numa redução do grau de complexidade do produto final. O estoque circulante total da "Holding" é estimado em cerca de três dias. Obtivemos um incremento de produtividade ao reduzirmos o tempo de troca de ferramentas de seis horas para uma hora e meia. No Japão, a troca de ferramentas se dá no máximo em vinte minutos. Obtivemos os seguintes melhoramentos:

a) Redução de estoque de tanques de combustível (VW)

Antes	Depois
60 dias	5,6 dias

b) Tampa traseira do Voyage: (VW)

Antes	Depois
5 dias	2 dias

c) Tempo de chegada das peças estampadas à linha de produção: (VW)

Antes	Depois
2 dias	2 a 3 horas

d) Embalagens: (VW)

Antes

Depois

2 dias

Padronizados (20 kg)

O programa foi um sucesso nas áreas aplicadas graças à conscientização e o envolvimento dos funcionários. Através de treinamento conseguimos a racionalização, a redução do estoque e o aumento do lucro. A competitividade está, de certa forma, restabelecida.

O maior trabalho realizado foi o de ergonomia, que proporcionou através das embalagens padronizadas de 20 kg, reduzir o esforço físico dos trabalhadores. Atualmente, a maioria dos componentes são colocados em embalagens de aço que os identifica através do seu "part number", que é um cartão Kanban.

Finalizando, poderíamos dizer que a planta Anchieta da Autolatina não possui Just-in-Time aplicado junto a fornecedores, no sentido amplo da palavra. Porém, internamente um centro de produção como a estamparia é um fornecedor para o setor de pintura. Neste sentido, podemos considerar que o setor de pintura recebe materiais de seu fornecedor "Just-in-Time". Outros exemplos seriam o Just-in-Time inter-fábricas, ou

seja, no transporte de tanques de combustível em caminhões especialmente construídos para isso, transportando-os da planta Anchieta para a planta de Taubaté. Além disto, poderíamos citar as grades coloridas do novo modelo "Versailles", que passam pelas unidades fabris de Taboão, Taubaté e Anchieta, constituindo-se num clássico exemplo de JIT inter-fábricas ou JIT aplicado junto a fornecedores.

Devemos entender que a aplicação do Just-in-Time interno e externo na Autolatina torna-se um desafio, na medida em que há uma grande variedade de itens e um sistema de produção complexo.

Obviamente, tanto o departamento de compras quanto o departamento de manutenção são tradicionais. A empresa busca entrar na modernidade, através de certas ferramentas, tais como:

- . Círculos de Controle de Qualidade;
- . Manutenção Produtiva Total;
- . Controle Total da Qualidade;
- . Just-in-Time;
- . Desenho Auxiliado por Computador;
- . Manufatura Auxiliada por Computador (SINPRO);
- . Qualidade Dirigida ao Mercado.

Histórico do Just-in-Time Externo

O JIT externo iniciou-se na Autolatina (Divisão Ford) em 1986, com o fornecedor Plascar de pára-choques. A Plascar localiza-se em Jundiaí e, no início da implementação os seguintes fatores, foram considerados:

- . Distância entre o fornecedor e a indústria;
- . Processo de fabricação do fornecedor;
- . Garantia de qualidade do fornecedor;
- . Tempo de transporte;
- . Prazo de entrega;
- . Reciprocidade das relações entre ambos;
- . Integração plausível entre o fornecedor e a indústria.

Posteriormente, em 1989, foi engajado no movimento o fornecedor de capas de banco Coplatex, através do transporte feito pelo próprio fornecedor (transporte cativo) até a linha de produção da Ford de São Bernardo do Campo.

Em 1990, o JIT externo foi estendido junto à empresa So-plast, também uma produtora de pára-choques, localizada em Diadema. Quando ocorre a necessidade de pára-choques para serem introduzidos na linha de montagem, a empresa recebe um cartão Kanban (Ordem de Fabricação), produz e, no dia seguinte, está entregando a quantidade e a cor desejadas. Neste ponto, re

colhe um novo cartão e inicia novamente o ciclo produtivo. O transporte dos pára-choques é feito da seguinte maneira: descarregados do caminhão, passam por uma sub-montagem e, sub-montados são enviados, de forma seqüencial, à linha de montagem, através de transportadores aéreos.

Em 1991, iniciou-se o desenvolvimento de fornecedores para entrega JIT de peças pintadas para a linha Santana-Versailles. Há um grupo de estudo formado para a verificação da viabilidade deste projeto.

Com resultado concreto, temos o Just-in-Time entre as plantas, que poderíamos considerar como um Just-in-Time aplicado junto a fornecedores através de sistemas tradicionais. Desta forma, temos o Just-in-Time inter-fábricas, que podemos considerá-lo como aplicado junto a fornecedores. Os novos objetivos são: ligar as plantas da Autolatina através dos sistemas "ON-LINE", combinando o "SINPRO" (Volkswagen) e o "BROAD CASTING" (Ford) e buscar um melhor nivelamento da linha de produção, onde buscar-se-á realizar um acompanhamento contínuo da carroceria através de informações fidedignas. Isto ser-nos-á de extrema importância, de sorte que os sub-conjuntos cheguem na quantidade, qualidade e hora exatas ao processo da fabricação. O objetivo é evitar "OVER-FLOATS" desnecessários.

No começo de 1991, o Programa SINPRO foi implementado na planta de Taubaté, permitindo uma maior flexibilidade na

produção. Deveríamos diminuir os estoques de motores, transmissões, painéis de instrumento, assentos e outros. Propôs-se, com ótimos resultados, uma diminuição do estoque para motores e transmissões. Eram fabricados em São Bernardo do Campo, na planta chamada Anchieta e enviados a Taubaté. Os ótimos resultados em potencial são sumarizados na tabela a seguir: (258)

Tabela 7

Redução do "Float"

(partes)	Atual	Proposto	Redução	Valor (\$000)
Motor	1960	750	1210	127,3
Transmissão	4590	750	3940	<u>161,2</u>
			(1)	288,5

Redução de Espaço (m^2)

Motor	325	140	185	148,0
Transmissão	285	45	240	<u>192,0</u>
			(2)	340,0

Redução de Almoxarifado (m^2)

Motor	327	122	205	307,5
Transmissão	287	47	240	<u>360,0</u>
			(3)	667,5

(258) KROG, E.H. et alii. JIT activities. In: Synchronized production and material flow: concept for Autolatina. JIT Coordination Group, August 13th, 1991, chapter 2, p. 27-35.

Total (1) + (2) + (3) = \$1296,0.

Lead times (dias)	Atual	Proposto	Redução	%
Motor	3,4	1,2	2,2	(65)
Transmissão	7,4	1,2	6,2	(84)
Investimento	\$(000)			
Terminal e impressora	30,0			
Instalação do sistema	10,0			
Adaptação do sistema	<u>6,0</u>			
Total	46,0			

Financeiramente, o resultado será um sucesso. Com um investimento de \$46.000, obter-se-á um retorno de \$1.296.000, isto sem considerarmos a redução dos lead-times de fabricação. Um retorno de, no mínimo, 2727% em dólares.

Dentro deste contexto, é importante frizarmos que as dificuldades de implementação das filosofias gerenciais modernas do tipo "Lean Production" (produção enxuta) residem, no caso da "Holding" Autolatina em seu tamanho gigantesco como empresa, onde as informações tornam-se extremamente complexas

e, evidentemente, aumentando as possibilidades de falhas; na postura gerencial, onde os mesmos (gerentes) estão acostumados a conviver com uma filosofia de "Mass Production" (Produção em Massa); na postura dos fornecedores, recalcitrantes em compreender que a filosofia de produção JIT não significa apenas e tão somente uma transferência de estoques mas, que os fornecedores dos fornecedores devem ser educados como tal (de forma a compreender tal filosofia) e a resistência natural às mudanças oriundas tanto dos supervisores quanto do "Middle Management" dos pequenos fornecedores e da "Holding".

Na verdade, fica claro que as principais vantagens da filosofia Just-in-Time aplicadas tanto interna quanto externamente, são as seguintes: redução de custo do produtor e do fornecedor, possibilidade de variação do "Mix" de produção, nivelamento dos estoques e da linha de produção, simplicidade de comunicação e nivelamento do fluxo de caixa tanto do fornecedor quanto do produtor. Isto somente se torna possível quando o grau de comprometimento entre ambos é alto. Caso contrário, fracassará. Também a Logística deve ser sincronizada.

É importante observarmos que, apesar dos obstáculos, a empresa mantém um departamento responsável pela implementação dessas técnicas. Trata-se de um grupo ou um comitê de Logística que coordena os projetos de Just-in-Time, através de um grupo de trabalho que atingirá as áreas de: compras. logísti-

ca central, manufatura, sistemas e manutenção. O grupo é dividido em sub-grupos com finalidades específicas como: assentos e sub-montagens em Taubaté e pára-choques em São Bernardo do Campo.

A partir de 1990, a empresa criou o grupo de coordenação do Just-in-Time "(Synchronized Production and Material Flow)" cujos objetivos principais são os seguintes:

- (i) Traçar as metas e os procedimentos básicos a fim de serem aprovados pelo comitê de logística;
- (ii) Coordenar os grupos de projetos, bem como transferir informações e procedimentos do comitê de logística para os grupos de projetos;
- (iii) Agendar encontros regulares com o grupo de projetos;
- (iy) Definir normas e procedimentos para serem aplicados, baseados no "feedback" dado pelos grupos de projetos.

Os pontos chaves do comitê de logística central que devem ser executados, ainda este ano, serão os seguintes:

- . revisar o programa e os procedimentos de planejamento e de controle da Autolatina, de forma a serem consistentes com a filosofia JIT;

- . definir e desenvolver o conceito de sistema, de forma a coordenar as atividades do JIT;
- . elaborar um conceito para manuseio e embalagem de materiais;
- . desenvolver o conceito de transporte para o JIT;
- . adaptar o conceito de qualidade da Autolatina de acordo com as restrições do sistema Just-in-Time.

Conclusões finais sobre a empresa Autolatina^{(259) (260) (261)}

Embora esteja produzindo num sistema do tipo tradicional, a empresa busca atingir um grau de competitividade internacional através da introdução de modernas técnicas industriais.

Interna e externamente, a empresa vem obtendo excelentes resultados. Ainda estão longe de um ideal. Porém, nas a

(259) KROG, E.H. et alii. *Implementation and organization concept*. In: _____. *Synchronized production* ... chapter 3, p. 44-7.

(260) FOSSALUZA, A.N. et alii. *Sistema Just-in-Time*. 1987, p. 1-43.

(261) AUTOLATINA. *SINPRO: Sincronismo das informações da produção*. São Paulo, 1987.

plicações do Just-in-Time interno da planta de Taubaté, conseguiu uma economia de US\$1.820.455 contra um investimento de US\$25.050, proporcionando um retorno de aproximadamente 7.170%, em dólar !

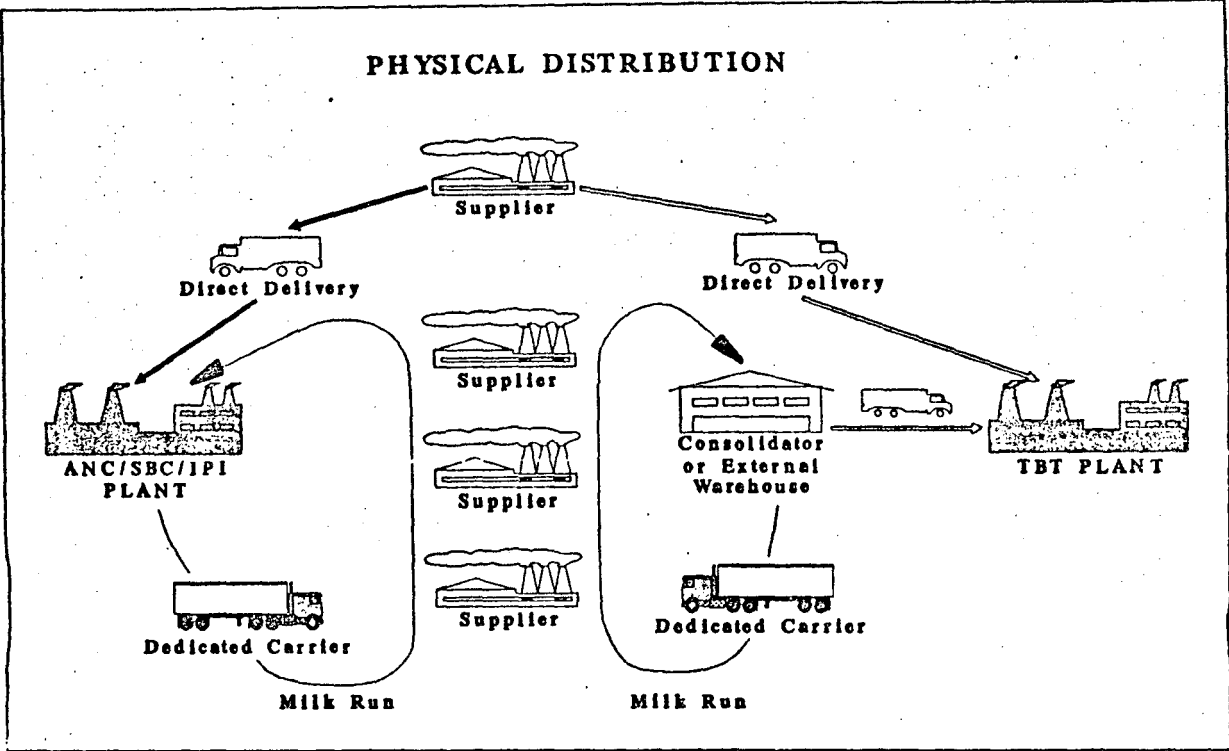
Na mesma planta de Taubaté foi obtida uma economia de US\$492,7 mil. Na planta Anchieta, na área de seqüenciamento da corrente do tanque de combustível foi obtida aproximadamente uma economia de US\$30.000.

Os resultados obtidos com lead-time dos motores inter-fábricas sob o sistema Just-in-Time reduziram-se de 4 para 1 dia. O estoque de 3,4 dias reduziu-se para 1/2 dia. O estoque de segurança de 0,6 dias reduziu-se para 0,3 dias. Portanto, o motor é levado diretamente de uma fábrica a outra, indo para a sua linha de produção. Como podemos observar o Just-in-Time aplicado junto a fornecedores existe.

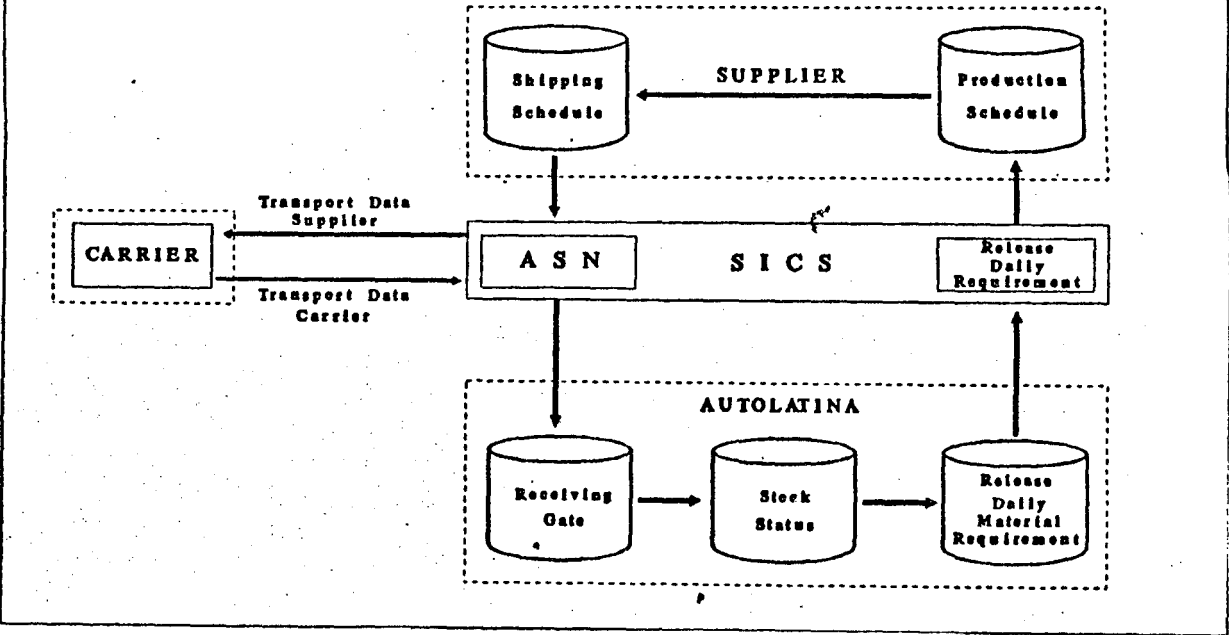
Conforme o exposto cumpre-nos destacar que o conceito de distribuição física da "Holding" é claro: criação dos roteiros JIT propostos por Richard J. Schonberger em seu livro "Fabricação Classe Universal: lições ocultas sobre a simplicidade" e do famoso "Milk-Run", onde são contratadas transportadoras que executam um percurso por todos os fornecedores principais da empresa, desovando os materiais diretamente na linha de montagem. A figura a seguir esclarece:

Figura 1

TRANSPORTATION CONCEPT

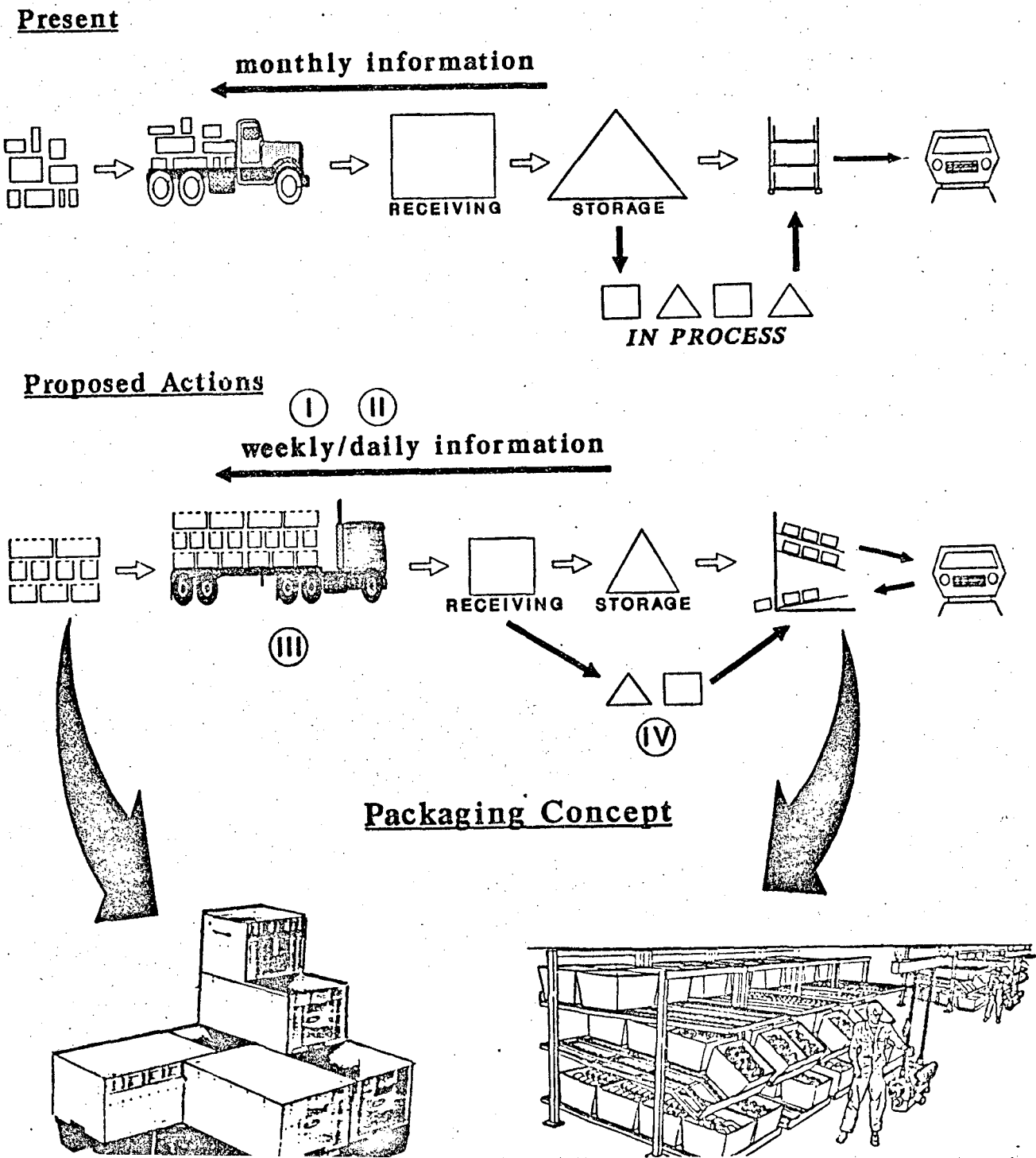


LOGISTIC CYCLE OF INFORMATION FLOW



Finalizando, cabe-nos uma macrovisão do sistema, onde as ações propostas são: informações em bases semanais ou diárias aos fornecedores; melhoramento substancial da distribuição física "(Milk Run)"; do recebimento; da estocagem interna; da filosofia JIT interna e de uma melhor utilização de embalagens segundo o critério da: racionalidade. A figura a seguir esclarece:

FIGURA 2
OVERVIEW OF TOTAL SYSTEM



Ford Indústria e Comércio Ltda. Divisão Eletrônica ⁽²⁶²⁾

A divisão eletrônica da Ford de Arbor Plant está localizada num subúrbio de São Paulo, Guarulhos; precisamente no "Parque Industrial de Cumbica". A planta Arbor iniciou suas operações industriais em abril de 1973, com a produção de um único modelo de rádio mecânico e rádios de tipo AM para serem exportados para os Estados Unidos. Durante o decorrer do ano de 1973, a Planta de Arbor começou a produzir em larga escala rádios do tipo AM e FM. Arbor é considerada uma das maiores no setor de produtos automotivos, tanto em tamanho como em volume de produção.

A planta de Arbor ocupa uma área total de 220.000 m², on de 37.209 m² correspondem ao prédio central, 2.220 m² à área de cafeteria, 2.000 m² à área de "show-room", 1.101 m² à área de manutenção, 75 m² à área de prática de esportes e 19.165 m² de área de estacionamento.

Em 1988, a produção total de rádios foi de 3.908.000 unidades, assim distribuídas: 2.770.000 rádios eletrônicos para os Estados Unidos, 1.016.000 rádios eletrônicos para a Europa e 122.000 rádios mecânicos para a Europa.

(262) FORD INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. Folheto institucional. Divisão Eletrônica, s.n.t.

Quanto à produção de áudios, totalizaram 907.000 unidades, sendo 199.000 unidades de equalizadores gráficos e 708.000 unidades de amplificadores de 4 canais.

Quanto a produção do controle de velocidade, registramos a produção de 1.407.000 unidades e um total de 343.800 unidades de temporizadores de pára-brisas.

Os principais consumidores finais localizam-se nos Estados Unidos, Europa Ocidental, México, Taiwan, Coréia do Sul e Canadá.

A empresa procura atender ao mercado externo com 90% de sua produção e 10% da mesma é vendida para a General Motors do Brasil. A empresa diversifica-se grandemente e procura produzir produtos necessários ao mercado externo. O controle de qualidade é total dentro da empresa. Possui linhas inteiras de produção que chamamos de mini-fábricas, onde funcionam vários tipos de sinalizadores visuais (Kanbans). Existe o Kanban de ordem de produção (cartão), o Kanban de movimentação (caixas), Kanban de disparo da produção (caixinhas) e o Kanban expresso (aplicado junto a fornecedores). Porém, este Kanban expresso está longe do que poderíamos caracterizar como sendo um Just-in-Time aplicado junto a fornecedores. São apenas entregas programadas. O bojo da filosofia japonesa é difícil de ser compreendido pelos fornecedores nacionais. Ten

tativas foram feitas. Resultados mínimos foram alcançados.

A filosofia Just-in-Time recebe, na divisão eletrônica de Arbor, o nome de SOM (Sistema Otimizado de Materiais). Em outras empresas, recebe diferentes nomes. Porém, o âmago da filosofia é o mesmo: evitar o desperdício e aumentar o percentual de trabalho produtivo ou que agrega valor ao produto final. Isto posto, resta-nos agora adentrar um pouco mais a fundo na empresa.

Histórico da Ford Indústria e Comércio Ltda. - Divisão Eletrônica de Arbor Plant. (263)

A divisão eletrônica da Ford é originária da Philco (Philadelphia Corporation), adquirida pela Ford Motor Company do Brasil na década de 60. A Philco produzia aparelhos eletrodomésticos, televisores, ar condicionado, rádios e aparelhos de som. A compra foi oportuna, dado o grande surto industrial do Brasil e da Argentina, em fins da década de 60 e começo da década de 70.

Graças às políticas de "draw-back", onde era permitido importar materiais e matérias-primas para serem incorporados ao produto final a um custo extremamente baixo e, posteriormente, acopladas ao mesmo, sendo o mesmo exportado a um bai-

(263) ROLLO, Paulo B. Ford Indústria e Comércio Ltda. Divisão Eletrônica.

xo índice de nacionalização. Graças à disponibilidade de mão-de-obra barata; graças a política governamental de incentivo às exportações como forma de gerar superávits na balança comercial e graças à acirrada concorrência internacional entre Japão e Estados Unidos na disputa de novos mercados com novos produtos, obtivemos condições de produzir em larga escala e a custos extremamente baixos. O domínio do mercado era real e não virtual. Chegamos, no auge, a produzir e exportar cerca de 300 televisores por hora.

A partir de 1971, passamos a produzir rádios do tipo AM e FM, destinados ao mercado norte-americano. Em 1972, iniciou-se a construção da fábrica em Guarulhos e, no mesmo ano, também em condições precárias, iniciou-se a produção em larga escala. Passamos a produzir grandes volumes de rádios mecânicos, controles de velocidade para automóveis (SCA ou Speed Control Automotive) em linhas de produção de apenas 123 m², temporizadores de pára-brisas, amplificadores e equalizadores. Era imensa a diversidade da produção.

Porém, sofremos intensamente com o choque do petróleo em 1973 e isto desacelerou sobremaneira a nossa produção industrial. Sentimos o reflexo em 1975, quando as vendas caíram abruptamente em função da retração verificada nos mercados norte-americano e mundial. Porém, superamos esta fase aumentando o percentual de vendas ao mercado brasileiro, na-

quela época extremamente promissor. Assim, a divisão eletrônica da Ford (Arbor Plant ou Automotive Radio Brazilian Operator), superou estes maus momentos da economia mundial, voltando-se ao mercado interno.

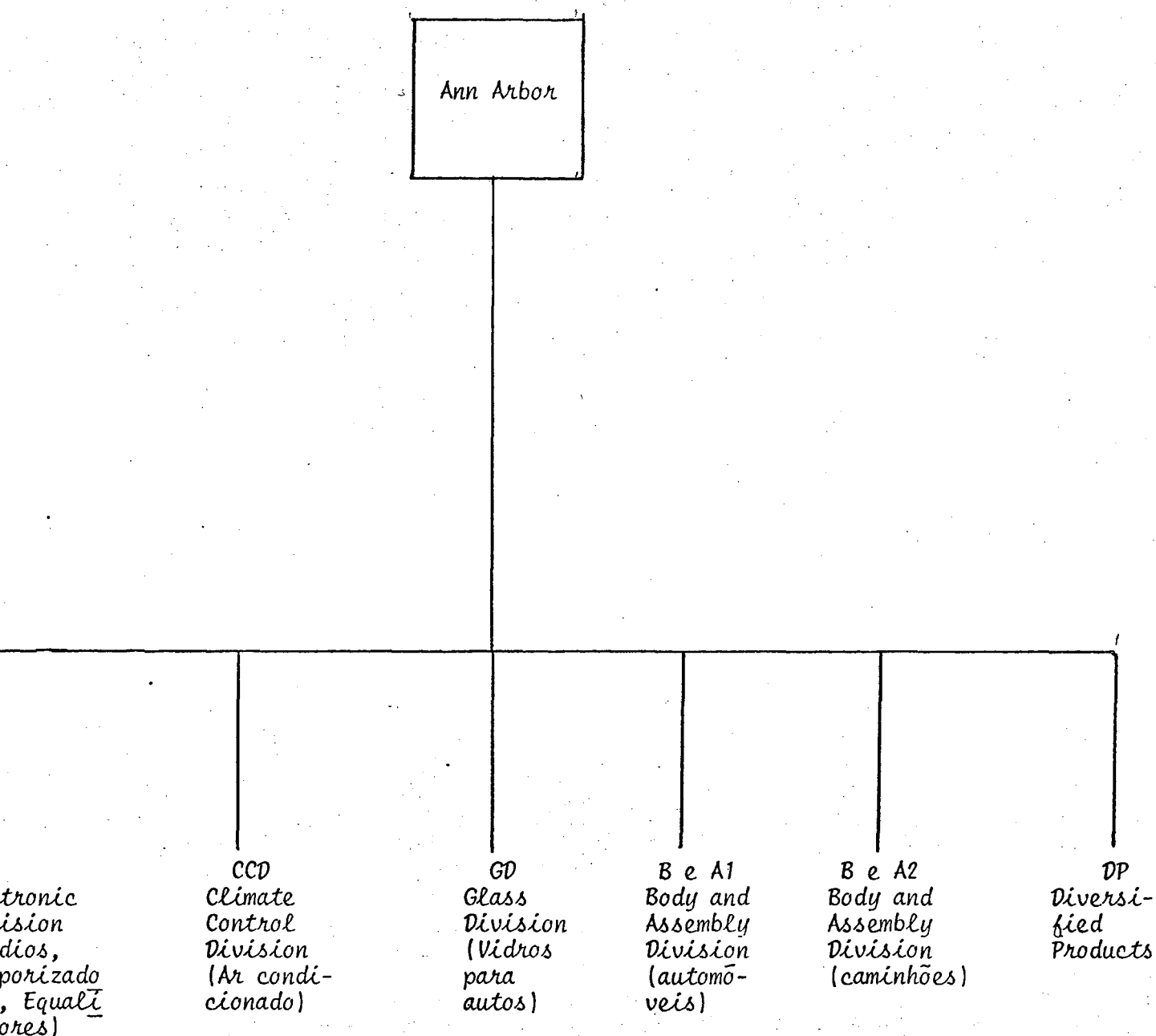
A Philco, ou o que dela restou, foi comprada pelo Banco Itaú que, posteriormente associou-se à Hitachi, formando a "Joint-Venture" Philco-Hitachi que foi uma concorrente feroz. Mas, conseguimos superar esta fase, e desenvolvendo novos produtos para atingir novos mercados recuperamos a nossa competitividade internacional.

Em 1984, a divisão eletrônica da Ford, especializou-se na fabricação de aparelhos destinados à regulação eletrônica de marcha lenta. Em 1987, produtos mexicanos de melhor qualidade e de mão-de-obra mais barata do que a nossa, quase nos fizeram perder o mercado norte-americano. Superamos o avanço mexicano com a introdução da filosofia japonesa em meados de 1988, e passamos a realizar sensíveis economias de escala que posteriormente serão explicadas. Houve um grande "boom" da produção e, nesta época, chegamos a ter aproximadamente 7.000 funcionários. A produção era de 1,2 horas por rádio produzido, desde o painel de circuitos impressos até o produto acabado. Tudo isto feito tendo em vista a integração total com o mercado norte-americano.

A empresa espera, para 1992, a abertura de uma subsidiária em Portugal para a introdução dos produtos no mercado eu-

ropeu ou no super-estado europeu. Isto significa novos produtos em novos mercados. Globalização. Mundialização. Internacionalização.

A Divisão Eletrônica da Ford está assim estruturada:



Processo de Fabricação da Ford Divisão Eletrônica de Ann Arbor Plant-Brazil

A divisão eletrônica da Ford é composta de muitas linhas de produção. Para nós, cada linha é considerada uma mini-fábrica, ou seja, produz-se um produto acabado desde a sua matéria-prima, sofrendo os respectivos processos de transformação até se chegar aos produtos finais de alto valor agregado.

Conseqüentemente, devemos esclarecer os principais produtos feitos pelas mini-fábricas. Inicialmente, temos: a linha EAO MID-1, que produz rádios convencionais a serem exportados à Europa; a linha EAO MID-2, que produz rádios ultra-sofisticados a serem exportados à Europa; a linha MPX 1-2-3, que produz um tipo de circuito de rádio para compensar as perdas de sinal com a distância - chegando a atingir cerca de 100 km; a linha CASS-2, que produz rádios toca-fitas para automóveis; a linha FMS, que produz rádios do tipo FM e é uma linha suporte para as linhas centrais de produção - as "subassemblies" A, B e C; as linhas de subassemblies A, B e C, que produzem capacitores, resistores, transístores e todos os tipos de peças possíveis para a alimentação de qualquer linha principal; a linha BEZEL, que produz a parte frontal do rádio; as linhas PA3 e AE 420, destinadas à produção de amplificadores e as linhas L92 e L91,5, produzindo os rádios eletrônicos e toca-fitas chamados ANDARA e CHEDAR, de forma a serem colocados em veículos da

General Motors. O ANDARA é um modelo convencional e o SHEDAR, sofisticado.

Isto posto, resta ressaltarmos que o processo de fabricação é muito semelhante em todas as linhas, com raríssimas exceções. Para tal, escolhemos uma linha de produção EAO MID 1 ou que produz rádios convencionais a serem exportados para a Europa. EAO MID 1 significa linha "European Automotive Operator".

As placas de circuito impresso são compradas de fornecedores e inspecionadas. Emite-se uma nota de transferência para armazenamento no almoxarifado. Quando ocorrer a solicitação do produto "(pull system)", as placas são retiradas do almoxarifado e seguem para a área de inserção de componentes. Esta inserção é automática e os componentes podem ser inseridos tanto horizontal quanto verticalmente. Trata-se de uma máquina programada para a inserção de componentes. Após isto, esta placa de circuito impresso irá para a área SMD "(Surface Mount Device)" onde é inserido o microprocessador. O microprocessador é o cérebro do rádio. A área é restrita. São peças de alto valor unitário e baixo volume. Itens "AA", portanto.

Agora, a placa de circuito integrado é colocada na respectiva linha de produção. No nosso caso, a linha de produção EAO MID 1 possui 123m².

Inicia-se a inserção de componentes discretos como: capacitores, resistores, transístores e uma série de outros componentes, perfazendo 8 inserções. Trata-se de uma área onde predomina a mão-de-obra intensiva, ao passo que a área de SMD é de capital intensivo. Os componentes discretos são colocados em pequenas caixas. Na medida em que vão sendo consumidos, o primeiro da primeira caixa, o sinalizador visual do tipo "cartão" é colocado no quadro da região verde do mesmo. A medida em que se consomem componentes da segunda caixa, outro cartão é colocado. Desta vez, na zona amarela e, finalmente, o último cartão é colocado na zona vermelha, indicando a reposição urgente do respectivo material codificado. O "abastecedor" circula por todas as linhas de produção, retirando materiais do almoxarifado e os colocando nas respectivas linhas. Esta inserção de componentes discretos é chamada de "Drop in". Toda a linha funciona através da filosofia SOM (Sistema Otimizado de Materiais). A linha é suficientemente flexível para um aumento ou uma diminuição de produção. Os operários são multifuncionais.

Após a inserção dos componentes discretos, as placas de circuito integrado caminham lentamente por esteiras transportadoras e começam a sofrer um pré-aquecimento para iniciar o que se denomina de fluxo pré-ativo para a limpeza de impurezas presentes na placa. Utiliza-se o gás freon que é um fluorcarbureto. O pré-aquecimento ativa o fluxo e a placa de cir

cuito integrado é totalmente limpa. Em seguida, passa por um banho de estanho a quente para soldagem de todos os componentes. Novo solvente é passado na placa para uma posterior limpeza. A partir daí uma operadora procura, através de um aparelho automático, retirar as rebarbas deixadas pelo banho de estanho. Os pontos de solda são rigorosamente inspecionados e coloca-se automaticamente um outro microprocessador. O rádio é colocado num HOUSE. Suportes são colocados. Realizam-se testes dinâmicos, testes de calibração de estações e testes elétricos. Solda-se o conector à parte que receberá a fiação da antena. São ajustadas as faixas e o volume. Parafusam-se as partes frontais do rádio e grava-se o código anti-roubo de 3 dígitos, sem o qual o rádio simplesmente não funcionará. São realizados novos testes dinâmicos, de calibração e elétricos. Embala-se o produto final e uma nova inspeção, desta vez por amostragem é feita antes da liberação do lote de fabricação para exportação. Na verdade, dentro da linha de produção ou da minifábrica EAO MID 1, assim como em todas as outras, o operário tem a autonomia necessária para a parada do sistema produtivo (o que chamamos de autonomação ou JIDOKA), além de termos dispositivos à prova de falhas, que recebemos nome de POKA-IOKÊ. Esses conceitos estão já bem enraizados na cultura da Empresa Ford Divisão Eletrônica (Ann Arbor Plant).

Finalizando, devemos mencionar a correta e inteligente distribuição das peças e dos materiais dentro do almoxarifa -

do, onde o estoque de materiais é controlado via cartões Kanban e via computador.

A produção atual de toda a unidade fabril é de 4.000 unidades-dia, podendo chegar a atender a uma demanda máxima de 6.000 unidades-dia. Quanto à sub-divisão dos níveis hierárquicos, temos:

- . Grau 1 são montadores;
- . grau 2 são montadores;
- . grau 3 são montadores especializados e que funcionam como "abastecedores" das linhas de produção;
- . grau 5 são os "utilities" ou operários multifuncionais que servem para suprir a falta de qualquer outro operário;
- . grau 7 são os técnicos do tipo C;
- . grau 8 são os técnicos do tipo B;
- . grau 9 são os técnicos do tipo A;
- . grau 10 são os líderes de produção que possuem a autonomia para parar a linha de produção. Acima temos o Supervisor de linha e o gerente da linha, que são mensalistas.

Até aqui, mencionamos os horistas. Quanto aos mensalistas temos:

- . Grau 7 para Engenheiros de Produção Avançada;
- . grau 8 para Coordenadores de Grupos de Engenharia;
- . grau 9 para Superintendentes;
- . grau 10 para Gerente Operacional, e
- . graus 11 e 12 para Gerente Geral da fábrica.

Histórico do Just-in-Time interno à empresa Ford Divisão Eletrônica

O Just-in-Time Interno começou na Ford Divisão Eletrônica em 1986. Ocorreu um problema de reorganização do almoxarifado e, para tal, recorremos aos consultores do IMAM. Além da reorganização prevista, foi dada uma palestra sobre a filosofia japonesa Just-in-Time que sensibilizou o "TOP MANAGEMENT". Criou-se um grupo de 25 pessoas que, posteriormente, foi reduzido para 16 e 17 pessoas. Com 7 pessoas criou-se um "Teamwork". Além disto, o grupo se tornou mais flexível, ágil e rápido à tomada de decisões. O novo grupo passou a reunir um indivíduo do almoxarifado, um gerente de planejamento e controle da produção, três supervisores da área de produção, um engenheiro responsável pela movimentação de materiais e um engenheiro de manutenção. Discutiu-se muito a respeito do nome que esta filosofia tomaria na Ford, e chegou-se ao SOM (Sistema Otimizado de Materiais). Esta passou a ser, em junho de 1987, a nossa filosofia para redução de estoques e utilização de ordens de fabricação fixas através de sinais visuais "(Kanbans)".

Para tal, escolheu-se uma linha de produção experimental ou piloto, a linha produtora de temporizadores de pára-brisas a serem enviados ao mercado norte-americano. O SOM deveria ser aplicado desde a requisição de peças do fornecedor

que seguiriam ao almoxarifado, até o produto final. Iniciou-se um processo de aplicação da filosofia SOM junto a fornecedores, mas não teve sucesso, devido a certos fracassos obtidos em função de barreiras como:

- a) Os fornecedores não concordavam com a política SOM, que no entender deles tratava-se de uma transferência de estoques da Ford para os mesmos;
- b) os fornecedores entendiam que o estoque dentro de suas empresas representava custos de manutenção, seguro, obsolescência e portanto, exigiam uma prestação pecuniária em troca, elevando os preços e violando os acordos;
- c) os fornecedores entendiam que o aumento do número de entregas ou entregas mais frequentes ocasionariam maiores despesas de frete e, portanto, um custo mais elevado;
- d) havia falta de comunicação interna adequada, bem como uma comunicação distorcida entre os fornecedores e a empresa, gerando descontentamentos. Na verdade, a comunicação verbal ou escrita é a chave do sucesso Just-in-Time;
- e) a reação dos fornecedores era de 7 dias, um praxo excessivamente longo para se trabalhar com esta filosofia.

Qualquer aumento ou diminuição na produção causava turbulência nas linhas de produção. Em seu livro "Industrial Dynamics", Jay Forrester relata toda uma experiência feita dentro de indústrias eletro-eletrônicas; (264)

- f) a falta de confiabilidade na qualidade dos produtos, na quantidade entregue e no prazo de entrega era uma variável que causava transtornos no sistema produtivo;
- g) o desperdício dos fornecedores, a falta de controle de estoque dos mesmos, além da pouca capacidade interpretativa quanto ao cerne da filosofia em si, contribuíram para levantar barreiras;
- h) a existência de problemas alfandegários, o que ocasionava paradas nas linhas de produção;
- i) a falta de assistência técnica e de "know-how", aliados ao fato de poucos investimentos em treinamento de pessoal e, em investimentos de capital;
- j) a grande distância geográfica entre os fornecedores e a empresa Ford, muitos deles localizados no Japão, Estados Unidos, França, Espanha, México, Coreia do Sul, Hong-Kong e Canadá, também criava situações extremamente críticas e;

(264)

FORRESTER, Jay W. *Industrial dynamics*. The MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1961, p. 21-46.

k) A existência de oligopólios, monopólios e cartéis.

O plano de se aplicar a filosofia SOM junto a fornecedores não pôde ser levado adiante. Estas variáveis serão extremamente úteis para chegarmos a uma conclusão final no capítulo VI.

A divisão eletrônica da Ford voltou-se então ao programa ou filosofia SOM internamente, tendo apenas um programa de entregas diárias, mas o qual não podemos, de forma alguma, chamá-lo de SOM aplicado junto aos fornecedores.

A partir daí, procurou-se enfocar a filosofia SOM junto às linhas de produção dentro da Divisão Eletrônica da Ford e na linha de temporizadores única e exclusivamente. Passamos a definir a política dos 5 "esses":

- . "Seiri" ou a separação entre o que é necessário e o que é desnecessário em qualquer linha de produção, ou mesmo em áreas administrativas e financeiras;
- . "Seiton" ou a ordem e a organização das ferramentas no local de trabalho, bem como dos sinalizadores visuais e outros;
- . "Seiso" ou a limpeza da área de trabalho, evitando os elementos supérfluos e os desnecessários;

- . "Seibe" ou a conservação da área de trabalho sempre limpa como forma de visualização mais clara dos problemas;
- . "Shitsuke" ou a obediência ao líder ou supervisor. No Japão, faz parte da cultura a obediência ao Samurai (chefe ou supervisor). No Brasil, deixa muito a desejar.

Além disto, criou-se a figura do "facilitador" ou indivíduo que, após tendo alcançado um grau mais diferenciado dentre os operadores, passaria a disseminar a filosofia entre os operários da linha, agilizando-a.

Em seguida, quando passamos a ter estoque para apenas 1 dia ao invés de 5, tivemos certos atritos com o pessoal do almoxarifado, devido ao grande acúmulo de erros na separação de peças. Esse impasse nos causou inúmeros problemas e comprometeu a nossa produção, mas conseguimos superá-los.

Após conseguirmos, solucionar o problema ocorrido no almoxarifado, pudemos obter resultados excepcionais na linha de temporizadores, chamada de DM-5, que visa ao mercado norte-a-mericano. Levamos um ano inteiro - de junho de 1987 a junho de 1988 - para implementar a filosofia SOM. Passamos, portanto, a disseminar a nova filosofia perante novas linhas de produção. De junho a setembro de 1988 foi aplicada à linha de fabricação da placa frontal do rádio - linha "Bezel" - e den-

tro de 60 dias (outubro a novembro de 1988) conseguimos implantar a filosofia SOM nas subassemblies A, B e C. Além disso, foi dado um treinamento super-intensivo a todos os indivíduos envolvidos neste processo, pois os recursos humanos representam 75% do sucesso na implementação dessas técnicas, os restantes 25% são apenas a operacionalização e a instrumentação dessas técnicas.

Embora tenhamos conseguido bons resultados, encontramos também uma grande resistência por parte dos supervisores de produção, também devido ao pouco treinamento recebido na época, e na falta de envolvimento dos supervisores e dos operários no processo de adoção da filosofia SOM. Para superarmos as barreiras humanas, procuramos destacar as necessidades de se adotar esta filosofia. Um maior poder de participação em mercados mais competitivos; produtos que melhor satisfaçamos clientes; produtos de melhor qualidade e de maior flexibilidade são as nossas metas.

Com o Kanban, obtivemos as seguintes vantagens:

- . eliminação de perdas;
- . redução de estoques;
- . melhor controle sobre os estoques;
- . simplicidade das operações;
- . eliminação da programação da produção;

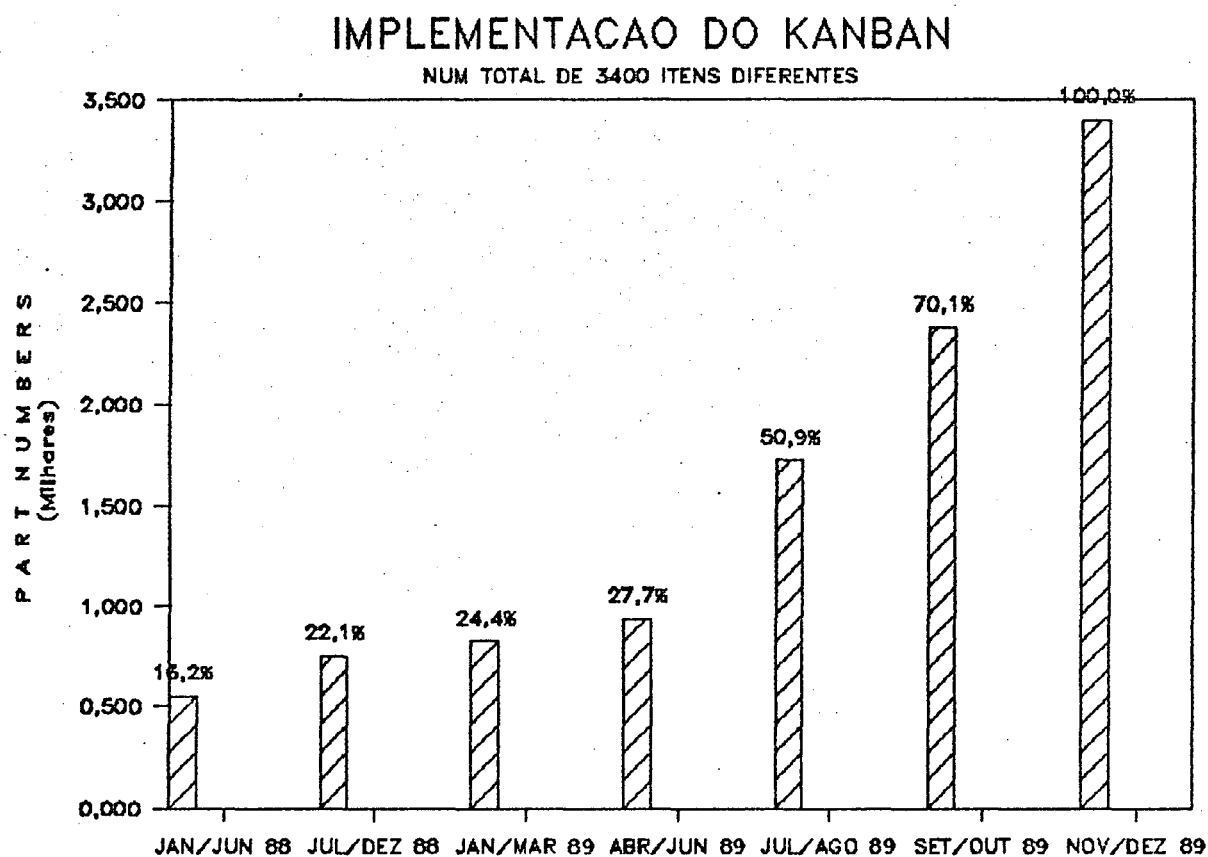
- . mão-de-obra dedicada e compromissada com o programa;
- . envolvimento das pessoas;
- . inventários fáceis de se controlar;
- . aumento da flexibilidade da produção;
- . redução de custos de fabricação;
- . melhoria da qualidade do produto; e
- . melhoria na limpeza e na arrumação do local de trabalho.

Resultados obtidos com a implementação do programa SOM na divisão eletrônica da Ford

Quanto aos resultados obtidos, poderíamos dividi-los em fases distintas, a saber: na primeira fase, que vai de janeiro de 1988 a dezembro de 1989, conseguimos implementar a filosofia SOM em 100% de nossos itens, que perfazem um total de 3400. A figura a seguir esclarece: (265)

(265) FORD INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. Divisão Eletrônica. Ford Arbor
S.O.M. - Kanban. s.n.t.

Gráfico 1



Porém os resultados foram, até certo ponto surpreendentes. Conseguiu-se uma redução do material disperso nas linhas de produção de 3,5 para 1,5 dias de suprimento, e os itens classe "A" passaram a ser supridos diariamente. Além disto, obtivemos:

- a) eliminação de 50% das prateleiras nas linhas de produção, equivalendo a uma redução de 1660 pés quadrados. Duascentas e noventa prateleiras foram eliminadas;
- b) melhor aparência da linha de produção;
- c) envolvimento e comprometimento maiores das pessoas para com o trabalho;
- d) redução de produtos em processo em diversas áreas como:
 - . 15% na área de inserção automática;
 - . 75% na área de inserção dos microprocessadores;
 - . 60% na área de sub-montagens;
 - . 50% de partes metálicas nas linhas de submontagem; e
 - . 80% na área de conectores;
- e) redução de 55% do Estoque de Produtos em Elaboração na área "(DROP-IN)" de inserção de componentes discretos, onde o sistema "PULL" foi definitivamente implementado;
- f) redução de investimentos de US\$12.000 em cada nova linha de inserção de peças discretas;
- g) economia de espaço de 18%;

- h) melhoramento de 2% no setor que inspecionava os produtos logo após a soldagem com banho de estanho.

Na segunda fase, que abrange o período de janeiro a dezembro de 1990, os resultados obtidos foram:

- (i) Implementação do sistema "Pull" nas 5 áreas remanescentes;
- (ii) Continuação do treinamento com o Kanban e 2 horas de seminário especial para os restantes 23% dos empregados da empresa, em setembro de 1990;
- (iii) Na área de "Speed Control Automotive" (Controle de Velocidade para Automóveis), o estoque que alimentava a linha de produção que era de 3 dias passou a ser de 3 horas (redução de 87%);
- (iv) Na área de "Auto-Inserction" (Inserção Automática), o estoque de matérias-primas que era de 3 dias, passou a ser de 1,5 dias (redução de 50%);
- (v) Na área de "Surface Mountain Device" (Inserção de Microprocessadores), o estoque de microprocessadores reduziu-se de 1,0 para 0,5 dia (redução de 50%);

- (vi) Na área de "Subassembly A" (Sub-montagem A), o estoque de produtos acabados reduziu-se de 2,0 dias para 0,7 dias (redução de 65%);
- (vii) Na área de "Subassembly B" (Sub-montagem B), o estoque de produtos acabados reduziu-se de 3,0 dias para 1,0 dia (redução de 67%);
- (viii) A redução de materiais na linha de produção atingiu 63%;
- (ix) Ocorreu a eliminação de mais 48 prateleiras e 10 "pallets", o que resultou numa economia de 33.003 pés quadrados ou aproximadamente 1100 m² (o equivalente a US\$ 231.020);
- (x) Redução de custos de inventário no total de US\$2.620.200 dólares.

Na terceira fase, que abrange o período de janeiro de 1991 a dezembro de 1991, melhorias foram obtidas. Porém, não dispomos ainda de relatórios pertinentes. Contudo, as metas principais para 1991 são as seguintes, dentre outras:

- . Prover 10 horas de treinamento para os restantes 24% dos líderes de produção e supervisores em março de 1991;

- . Rever e recalcular os cartões Kanban, além de uma redu
ção de 40% no material armazenado nas linhas de produ
ção;
- . Continuação da auditoria em todas as linhas de produção.

A filosofia Just-in-Time aplicada ao departamento de compras e de manutenção da divisão eletrônica da Ford

Antes da implementação da filosofia SOM na Ford, o departamento de compras realizava suas operações no sistema tradicional, ou seja, as negociações tinham por base o preço. Eram feitas compras de emergência e a pressão sobre o departamento era total. Concentravam-se pedidos de outras áreas. Eram emitidos "releases" que continham a explosão dos materiais e de peças que seriam utilizados na fabricação dos produtos.

Posteriormente, com a aceitação da filosofia SOM, o objetivo deixou de ser o menor preço mas também, a melhor qualidade e o prazo de entrega concernentes. Passou-se a ter uma maior responsabilidade com relação à entrega dos materiais e aos contratos de fornecimento dos mesmos.

Quanto à manutenção de máquinas e equipamentos, anteriormente era realizada a intervalos de tempo regulares, ou se-

ja, a manutenção era preventiva. Trata-se de uma manutenção cara.

Posteriormente, foram organizados times de trabalho para realizar a manutenção preditiva, esta dependente do "feeling" dos operadores, e agora a empresa trabalha arduamente na manutenção produtiva total, onde deverá contar com o envolvimento e a participação de todos os operários.

Conclusão

A empresa já disseminou a filosofia Just-in-Time sob o nome de SOM (Sistema Otimizado de Materiais). Aplica-o internamente e procurará desenvolvê-lo externamente junto a fornecedores.

A empresa pretende reunir bimestralmente fornecedores e empregados, para um maior envolvimento e participação dos mesmos. A idéia é procurar ter giros de estoque negativos, ou seja, é recebido o pagamento pela mercadoria e, a partir daí, inicia-se o processo de fabricação na empresa contando com o apoio logístico do fornecedor. A mercadoria do fornecedor, que será entregue na linha de montagem, já fará parte da montadora. O dinheiro será posteriormente transferido para a conta do mesmo. Desta forma, procede-se como nos supermerca-

dos: recebe-se inicialmente o numerário para, posteriormente, pagarem-se as contas. O mesmo princípio deve ser transposto para a indústria.

IBM Brasil Indústria, Máquinas e Serviços Ltda. (266)

Conquanto se destine a dar uma visão a respeito de cada empresa mencionada, bem como em sua efetiva utilização do JIT junto a fornecedores ou JIT externo, no caso da empresa IBM do Brasil seguiremos uma estrutura de apresentação um pouco diferente. Diferente no sentido em que daremos um enfoque profundo, em face das próprias pesquisas realizadas, bem como do acervo de material disponível.

O histórico dos computadores no Brasil e os seus primeiros usuários. (267)

a) A introdução dos computadores no Brasil

Considerando-se estritamente o significado da palavra, o primeiro computador foi o ábaco. Dele até 1890, quando as máquinas do estatístico Herman Hollerith solucionaram em três anos o problema do censo demográfico dos EUA, muito tempo se passou e quase nada aconteceu em termos de instrumentos que viessem a facilitar os cálculos dos nossos antepassados.

(266) IBM BRASIL INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. CFM: conceitos e técnicas. Sumaré, 1985, p. 1-41.

(267) POITOU PRODUCÇÕES ARTÍSTICAS LTDA. 20 anos SUCESU SÃO PAULO - Memória da informática. São Paulo, 1987, p. 7-14.

Atualmente, ocorre o contrário, em um tempo muito pequeno são apresentadas máquinas com uma velocidade de cálculo cada vez maior.

Sem dúvida, um dos fatores que mais contribuiu para o acúmulo das informações que o homem necessita processar em sua busca de um melhor viver, foi representado pelo aumento da população. Foi a questão populacional que despertou o brasileiro para a necessidade de um instrumental mais eficiente para o manuseio das informações. Dessa forma, em 1917, a Diretoria de Estatística Comercial contratou a Computing Tabulating Recording - CTR para que fornecesse equipamento de tabulação de dados para o Censo de 1920.

Fundada por Hollerith, a CTR passou em 1924 a ser conhecida como IBM e nesse mesmo ano recebeu autorização, juntamente com a Burroughs, para operar no Brasil. A IBM, quinze anos depois, inaugurou sua primeira fábrica brasileira, em Benfica, Rio de Janeiro. A partir de então passaram a ser fabricados aqui os cartões para perfuração, que são até hoje um dos principais veículos de entrada de dados, apesar da crescente utilização dos modernos terminais e de outras alternativas. Essa fábrica foi bastante importante para o mercado brasileiro de processamento de dados, produzindo grande variedade de máquinas de registro unitário, as predecessoras dos computadores, abrindo caminho para o ingresso de novas tecnologias.

O advento da II Guerra Mundial trouxe um período de calmaria ao setor, com todos os "cérebros humanos" voltados para o esforço de guerra. Logo após, em 1946, teve início a primeira geração de computadores eletrônicos com a construção do ENIAC, com 18.000 válvulas.

Em 1953, a Burroughs iniciou atividades industriais no Brasil, realizando a montagem e, posteriormente, a fabricação de calculadoras e autenticadoras de caixas eletromecânicas. No entanto, foi apenas em 1959 que o primeiro computador eletrônico operou no país. Era um UNIVAC-120 que funcionava com 4.500 válvulas e uma quantidade de fios que cobria uma extensão de 20km. Fazia 12.000 somas ou subtrações por minuto e 2.400 multiplicações ou divisões em igual tempo. Com isso, reduziria o serviço de 12 para 1,5 horas de trabalho. Adquirido pelo governo do Estado de São Paulo para uso do Departamento de Águas e Esgotos - DAE, custou cerca de US\$ 100 mil e sua manutenção ficou a cargo de engenheiros formados no ITA.

Apenas dois anos após a entrada desse computador da chamada primeira geração, a Anderson Clayton (e no ano seguinte, a Volkswagen) recebeu um de segunda geração, transistorizado. Era um IBM RAMAC-305, possuía memória de discos magnéticos com capacidade para cinco milhões de caracteres e com possibilidade de expansão para vinte milhões.

A fábrica de Benfica da IBM, em 1961, iniciou a montagem de computadores da linha 1401. No início da década de 60, a empresa foi registrada como IBM do Brasil - Indústria, Máquinas e Serviços Ltda. As atividades de fabricação se expandiram e a IBM do Brasil inaugurou sua nova fábrica em Sumaré, Estado de São Paulo e, em 1973, já fabricava e exportava as unidades centrais de processamento - o computador propriamente dito - do modelo 145 do sistema 370.

A década de 60 destacou-se pela introdução de computadores nas universidades. A PUC-RJ adquiriu um Burroughs 205, enquanto na Politécnica de São Paulo era instalado um IBM- 1620 com 20 K de memória. Embora não tenha sido o ponto de partida, pode-se considerar que foi um importante impulso para formação de uma Cultura de Informática no Brasil.

Certamente anterior a esse impulso, deve-se considerar que haviam escolas no País (como o ITA, a Poli-USP, a PUC-RJ), formando os técnicos, principalmente engenheiros, que hoje são os pais da informática no Brasil. Foram de suas cabeças que nasceram os primeiros computadores brasileiros, como o Zézi - nho (este ficou apenas como um exercício acadêmico no ITA) e o Patinho Feio.

A história do Patinho Feio começou quando, em 1969, a Escola Politécnica resolveu montar um curso especializado em

formar engenheiros eletrônicos para trabalhar com computadores. A primeira dificuldade - conta o Prof. Hêlio Guerra Vieira, responsável pelo projeto do primeiro computador brasileiro - era que até os professores tinham que aprender. Para isso a escola adquiriu alguns computadores no Exterior. "Nós abrimos esses computadores e começamos a estudá-los. Chegamos a mexer em seu sistema. Envenenamos os aparelhos. Depois, a partir dos trabalhos dos professores e dos alunos monitores que participaram do projeto, concebemos o primeiro computador inteiramente nacional", explica Vieira.

O Patinho Feio, embora tenha começado como um exercício acadêmico, teve continuidade como se fosse um protótipo de um projeto. Esse protótipo era a máquina de 8 bits que utilizava 450 pastilhas de circuito integrado, memória de 4.096 palavras, ciclo de dois micro-segundos e foi apresentado ao público em uma solenidade de inauguração em 1972. Nessa ocasião foi firmado um protocolo entre a USP e outros órgãos para a implantação de uma indústria nacional de computadores no Brasil. São eles os órgãos: o Grupo de Trabalho Especial (formado no Rio de Janeiro), o Conselho Estadual de Tecnologia e a Empresa de Equipamentos Eletrônicos S.A. Esse documento determinou as funções de cada uma das entidades, que assinaram o protocolo.

O Patinho Feio acabou tornando-se uma preliminar para que a USP realizasse um contrato com a Marinha para desenvol-

vimento de um projeto de computador, o G-10. No início dos anos 70, a Marinha Brasileira adquiriu um conjunto de corvetas inglesas, controladas em parte por computador, o que deu aos militares dessa arma a clara noção de dependência do País em tecnologia de ponta. Era patente a vulnerabilidade de um instrumento bélico que dependesse de fornecedor externo para ser utilizado. A universidade, com seus engenheiros formados em eletrônica, seria a fonte natural de quadros para ensaiar alguma forma de capacitação. O Grupo de Trabalho Especial - GTE (formado pelos Ministérios da Marinha e do Planejamento), com financiamento do BNDE e FINEP, começou a projetar e construir um mini-computador com sistema operacional próprio. Como a Politécnica já estivesse vivendo a experiência do Patinho Feio, ficou encarregada da parte eletrônica do projeto. A PUC carioca já estava, por outro lado, trabalhando no desenvolvimento de sistemas operacionais próprios, ficando portanto com essa parte. Posteriormente, foi organizada a DIGIBRÁS, empresa encarregada de estabelecer a ponte entre as pesquisas da Universidade e a produção industrial do aparelho. O G-10 pertenceu à terceira geração de computadores, sendo a maior parte dos existentes no Brasil, na sua época, de segunda geração.

O II Plano Nacional de Desenvolvimento - PND, elaborado pela equipe do Ministro Reis Veloso e apresentado em 1974, enunciava a necessidade do País criar condições para se capacitar na área de eletrônica digital. Ao mesmo tempo, um compo-

nente de caráter externo, passou a ser decisivo no conjunto de fatores que conduziram o Governo a buscar a fabricação nacional de computadores: a chamada crise do petróleo colocou o problema de divisas para o Brasil em primeiro plano. Os dólares tornaram-se cada vez mais preciosos e a CAPRE, até então dedicada a racionalizar recursos governamentais, adquiriu maiores poderes passando a controlar todas as importações do setor.

Em 1977, foi definida a composição acionária da COBRA - Computadores Brasileiros S.A., a primeira fábrica nacional de computadores. Embora o Governo, através do BNDE, SERPRO, Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil, detivesse a maioria de suas ações, o setor privado detinha uma substancial participação acionária. Um consórcio de bancos, liderado pelo Bradesco, possuía 39% do capital, um outro consórcio (Banco do Brasil, Serpro e Caixa Econômica) participava também com 39%, ficando os restantes 22% com o BNDE, a DIGIBRÁS (subsidiária do BNDE) e a FERRANTE, empresa inglesa fornecedora da tecnologia e "Know How" para a COBRA.

Em 1978, grupos empresariais de capital nacional foram convidados a participar de concorrências para fabricação de minicomputadores, protegidos por regras que já impediam a importação de similares.

A COBRA ficou, então, encarregada da produção de grandes equipamentos para o setor bancário e os demais segmentos do mercado foram divididos entre as cinco empresas privadas selecionadas pela CAPRE (Edisa Eletrônica Digital, Labo Eletrônica, SID-Sharp, Inepar e Dataserv).

Em 1979, funcionando precariamente numa sala cedida pelo CNPa, nasceu a Secretaria Especial de Informática - SEI, sob a égide do Conselho de Segurança Nacional e ligada diretamente à Presidência da República. A SEI, que veio substituir a CAPRE, desempenhou um papel fundamental na formulação da Política Nacional de Informática (PNI), acompanhando a evolução do controle acionário, da produção e do desenvolvimento de tecnologias das empresas do setor. Nessa ocasião, o Governo Federal fechou um acordo com as empresas nacionais, comprometendo-se a praticar a reserva de mercado para produtos fabricados no País. A reserva de mercado foi consagrada como premissa da Política Nacional de Informática e suas bases foram fixadas pela SEI. O artigo primeiro do decreto de sua criação atribuiu à SEI a "finalidade de assessorar na formulação da PNI e coordenar sua execução como órgão superior de orientação, planejamento, supervisão e fiscalização, tendo em vista o desenvolvimento científico e tecnológico do setor".

Hoje, com o intenso desenvolvimento do uso do computador, no setor público e nas empresas, a nível profissional e

doméstico, o Brasil se coloca como um grande mercado, com qua se 400 empresas realizando, anualmente, uma produção - de e-
quipamentos, programas e suprimentos da ordem de 3 bilhões de
dólares.

b) Os primeiros usuários

Os primeiros usuários de computador em São Paulo (e de suas máquinas predecessoras) foram, como já se mencionou, ór-
gãos governamentais e empresas multinacionais. O governo Jus-
celino Kubistchek pretendia um desenvolvimento na base de "50
anos em cinco" para recuperar o atraso frente aos países mais
desenvolvidos. Nesse sentido, foi dado um grande impulso com
a introdução do computador para auxiliar a máquina governamenta
tal.

O governo do Estado de São Paulo, em 1957, adquiriu um
computador eletrônico que foi instalado no DAE para ser utiliza-
do com diversos fins, inclusive para cálculos de consumo de
água. Tratava-se do UNIVAC-120. O número 120 indicava a ca-
pacidade do aparelho de guardar 120 "memórias". Sua utilida-
de, na época, era vasta. Composto de duas unidades, o compu-
tador propriamente dito e a unidade de leitura e perfuração de
cartões, o aparelho integrava o sistema de máquinas tabulado-
ras que funcionavam na base de cartões perfurados. A perfuraç

dora, que produz os furos, a classificadora, a tabuladora que fazia cálculos de adição, subtração, cálculos para mapas de produção, faturas de pagamento e a verificadora de frequência. Esta máquina tinha como objetivo a substituição de grande número de outras. O custo da operação era representado em mais de 75% pelo salário dos operadores e menos de 25% no valor de sua depreciação. Media 1,80 metros de altura, 2,0 metros de largura e 60 centímetros de profundidade.

No setor privado, o primeiro computador foi adquirido pela Anderson Clayton. Abram Jagle, repórter da "Folha da Tarde" contava, em 1959, a surpresa quando de sua apresentação à engenhosa máquina: "o operador apertou, no teclado, cinco números e a máquina de escrever (um conjunto do computador) escreveu: "apresento as minhas boas vindas à reportagem das Folhas, RAMAC-IBM 305 Anderson Clayton". Esse computador obedecia a programas, que executava através de cartões perfurados ou de gravações nos discos magnéticos. Estes guardavam até cinco milhões de caracteres, podendo se estender esse número até 20 milhões. Em sua reportagem de 18 de agosto de 1959, Jagle dizia: "o cérebro eletrônico vai permitir um trabalho muito mais rápido e perfeito de controle, por exemplo, de quantidades e qualidades de algodão produzido na área abrangida pelas atividades da Anderson Clayton. O prazo da safra de algodão é curto. As informações são recebidas por telefone e anotadas em fichas cujo processamento não pode ser humanamente

tão rápido como já se faz mister, considerando o elevadíssimo número de clientes da empresa. O computador, além dos referidos registros e cálculos, fará outras tarefas, como faturar, registrar duplicatas, controlar cobranças, atualizar estoques e créditos".

Em 13 de outubro de 1959, o Presidente Juscelino Kubistchek de Oliveira assinou decreto estabelecendo diretrizes para a implantação no País de Centros de Processamento de Dados e fábricas de computadores eletrônicos e suas partes componentes. Foram então considerados CPD's, segundo o decreto, "os conjuntos de computadores eletrônicos em equipamento adequado e que se destinam a fins que concorram, direta ou indiretamente para o desenvolvimento do País e as empresas nacionais que fabriquem equipamento eletrônico de cálculo ou suas partes componentes".

As empresas multinacionais encontraram um momento propício para se integrarem e crescerem no País. O gigante tentava despertar, sair de seu berço esplêndido e dar passos mais arrojados em direção ao desenvolvimento. Foram feitos grandes investimentos na infra-estrutura necessária para uma rápida industrialização, principalmente no setor energético. Havia uma estabilidade política que não assustava o capital estrangeiro. Dessa forma, o clima desenvolvimentalista estimulava que as empresas multinacionais produzissem no País, trazendo técnicas e ferramentas que, se em princípio, já não eram

as mais modernas, na verdade o eram para o País. Assim, se a defasagem tecnológica não era eliminada, pelo menos era reduzida, e a introdução dos computadores muito contribuía para isso.

No Governo João Goulart, no início dos anos 60, foi formada uma comissão, pelo Ministro Santhiago Dantas, com a finalidade de implantar sistemas automatizados para controle de imposto de renda. No final de 1962, a USP recebeu seu primeiro computador, um IBM-1620, que tinha 20.000 dígitos de memória. Em 65, a USP realizou o primeiro vestibular unificado no Brasil, um marco muito importante em processamento de dados, ligado à área acadêmica. O prof. Valdemar Setzer, lembrando a experiência, conta que houve muita desconfiança no trabalho do computador e muitos pais queriam confirmar se o seu filho não estava certo e o computador errado.

Em 1963, o Banco Nacional começou a implantação do seu Centro de Processamento de Dados que, na realidade, era um Burroughs 205. Antonio Duarte, que na época foi um dos programadores treinados pela Burroughs, conta que o Banco Nacional foi, nessa área, pioneiro não só no Brasil como na América Latina, com a introdução do caracter magnetizado para leitura de documentos. Também no setor bancário, a necessidade de armazenagem perfeita e eficiente de um número cada vez maior de dados fez com que seus executivos procurassem a automação dos serviços. Assim, foram aparecendo os CPD's bancários: no

Nacional, no Bamerindus, no Bradesco e no Itaú.

A fundação Getúlio Vargas do Rio de Janeiro recebeu, em 1970, um computador que começou a ser utilizado pelo Instituto Brasileiro de Economia, encarregado na época dos cálculos relativos ao custo de vida. Essa máquina foi adquirida sobretudo pela sua importância na armazenagem de informações. O professor Benedito Silva, então diretor do INDOC, da FGV, na ocasião falando à Teresa Cesário Alvim, do Correio da Manhã, definiu a informática como "ciência de processamento racional e automático de informações com apoio do conhecimento, mediante a utilização de equipamentos complexos, como os computadores eletrônicos, emerge no horizonte do progresso tecnológico para oferecer ao homem, desafiado pela revolução da informação, os meios de enfrentar, com probabilidade de vitórias, os aterradores problemas da engenharia social".

Apresentação da Empresa e histórico⁽²⁶⁸⁾

Neste aspecto, são abordados os seguintes itens: população mundial da empresa, centros de pesquisa e desenvolvimento, disposição das fábricas a nível mundial, histórico da fábrica de Sumaré, objetivos estratégicos da empresa, benefícios estratégicos da empresa, perfil dos funcionários da empresa (fábrica), missão de fabricação, política de nacionalização de peças, descrição das principais fases de um produto, descrição das principais etapas no desenvolvimento de um novo produto, programas de treinamento, finalidades do centro tecnológico de Hardware e do centro científico, principais programas acadêmicos, corporativos e científicos e uma breve introdução à complexa tecnologia do Head Disk Assembly (HDA) que será posteriormente detalhada, sumário e sistemas de processamento de dados HDA, evolução tecnológica, desafios principais, evolução requerida pelo estado da arte, as principais tecnologias transferidas para os fornecedores e, finalmente os principais benefícios à indústria nacional.

Cultura e Crenças da Empresa

"A empresa IBM acredita firmemente que qualquer organização, para poder sobreviver e alcançar sucesso, deve possuir

⁽²⁶⁸⁾ IBM BRASIL INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. Centro de tecnologia CIM, Sumaré, s.n.t.

um conjunto sólido de crenças, a partir das quais estabeleça todas as políticas e ações.

A empresa acredita, portanto, que o fator mais importante na obtenção do sucesso é o fiel seguimento dessas crenças.

Finalmente, a empresa acredita que para enfrentar os desafios de um mundo em mudança, uma organização deve estar preparada para mudar qualquer coisa a respeito de si mesma enquanto caminha através da vida corporativa, exceto aquelas crenças." Estas foram as palavras do presidente mundial da IBM, T.J. Watson Jr., em 1962. (269)

Isto posto, os credos e os princípios corporativos da IBM são: o respeito pelo indivíduo, o ideal de proporcionar ao cliente sempre o melhor serviço, o ideal de realizar as tarefas com a idéia de que podem ser feitas de uma forma superior.

Quanto ao respeito pelo indivíduo, a empresa preza seus direitos e sua dignidade promovendo o desenvolvimento do potencial e melhor uso de suas habilidades, remunerando e pro-

(269) IBM BRASIL INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. Material cedido por Alberto Buscaglioni, Especialista Administrativo Senior, que consta de palavras do presidente mundial da IBM (1962).

movendo o indivíduo por mérito, além de estabelecer uma comunicação bilateral entre a empresa e o indivíduo.

Quanto ao ideal de proporcionar o melhor serviço ao cliente, a empresa busca conhecer as suas necessidades presentes e futuras, bem como auxiliar no uso de seus próprios produtos e serviços, proporcionando o importantíssimo equipamento de reposição, manutenção e suporte.

Quanto ao ideal de realizar as tarefas de uma forma superior, a empresa busca o princípio da excelência, a que os japoneses chamam de Kaizen. A excelência global é um conceito muito amplo, deve ser encarada como uma forma de vida, para liderar no desenvolvimento de novos produtos e mercados, além de manter-se a par dos adiantamentos feitos por outros. A busca da excelência é formada pelo trinômio qualidade, prazo e custo. A qualidade, sendo, segundo J.M. Juran, a adequação ao uso, deve ser controlada, melhorada continuamente e planejada. (270) Outra variável é o prazo correto de entrega das matérias-primas e produtos em processo. O custo deve ser mínimo.

(270) JURAN, J.M. *Controle da qualidade*. In: WEIL, K.E. et alii. *Manual de Administração da Produção*. Ed. da FGV, São Paulo, 1983, cap. XVI, 2: 229.

A empresa possui outros princípios corporativos ou filosofias globais, tais como: a liderança efetiva dos gerentes, as obrigações para com os acionistas, e o procedimento justo com os fornecedores, nossos parceiros de lucro.

A empresa prima pela gerência de pessoas; onde a gerência geral estabelece diretrizes administrativas e define padrões e metas globais; onde a gerência de pessoal desenvolve programas e sensores globais assegurando o controle e o bem-estar dos funcionários; e onde a gerência direta os aplica e os valida.

Aprofundando o respeito que a empresa possui pelo indivíduo, é realizado um planejamento de desempenho e aconselhamento, além da avaliação do funcionário, onde ocorre um planejamento de seus objetivos dentro da corporação, um planejamento de sua carreira e ascensão profissional, e também uma eficaz política de administração de cargos e salários. É executado, através de entrevistas formais e informais, o acompanhamento do funcionário dentro da empresa.

Nestas entrevistas de análise e de avaliação, há a formalização das idéias discutidas entre superior e subordinado, uma análise construtiva do desempenho, uma avaliação geral, um aconselhamento dos pontos fortes e os melhoramentos necessários -

rios a superar os pontos fracos, e o planejamento para o próximo período.

Quanto à administração de salários, é feita uma análise do cargo, no que corresponde a sua descrição, à avaliação e classificação; uma pesquisa salarial é periodicamente realizada e o sistema é meritocrático.

Quanto ao plano de desenvolvimento e da carreira do funcionário, são ministrados cursos, é incentivado o auto-desenvolvimento de relações entre o superior e o subordinado, as recomendações gerenciais concernentes e a verificação das principais e fundamentais aspirações do funcionário. Estas informações são armazenadas num banco de dados. A IBM tem como principal fonte de informações a política de "portas abertas", onde o canal de comunicação é aberto a todos funcionários da empresa, independente de seus níveis hierárquicos. A política do "fale francamente" é aquela onde qualquer funcionário pode fazer consultas, apontar situações irregulares, fazer elogios ou tentar resolver algum problema não solucionado através de outro meio.

Quanto à participação do empregado em círculos de controle da qualidade, a mesma é voluntária. O trabalho é feito em equipes de 3 a 7 pessoas, tendo organização básica própria e métodos de desenvolvimento pessoal para a resolução de problemas.

O trabalho é realizado, essencialmente, em equipes que avaliam suas próprias atividades e resultados.

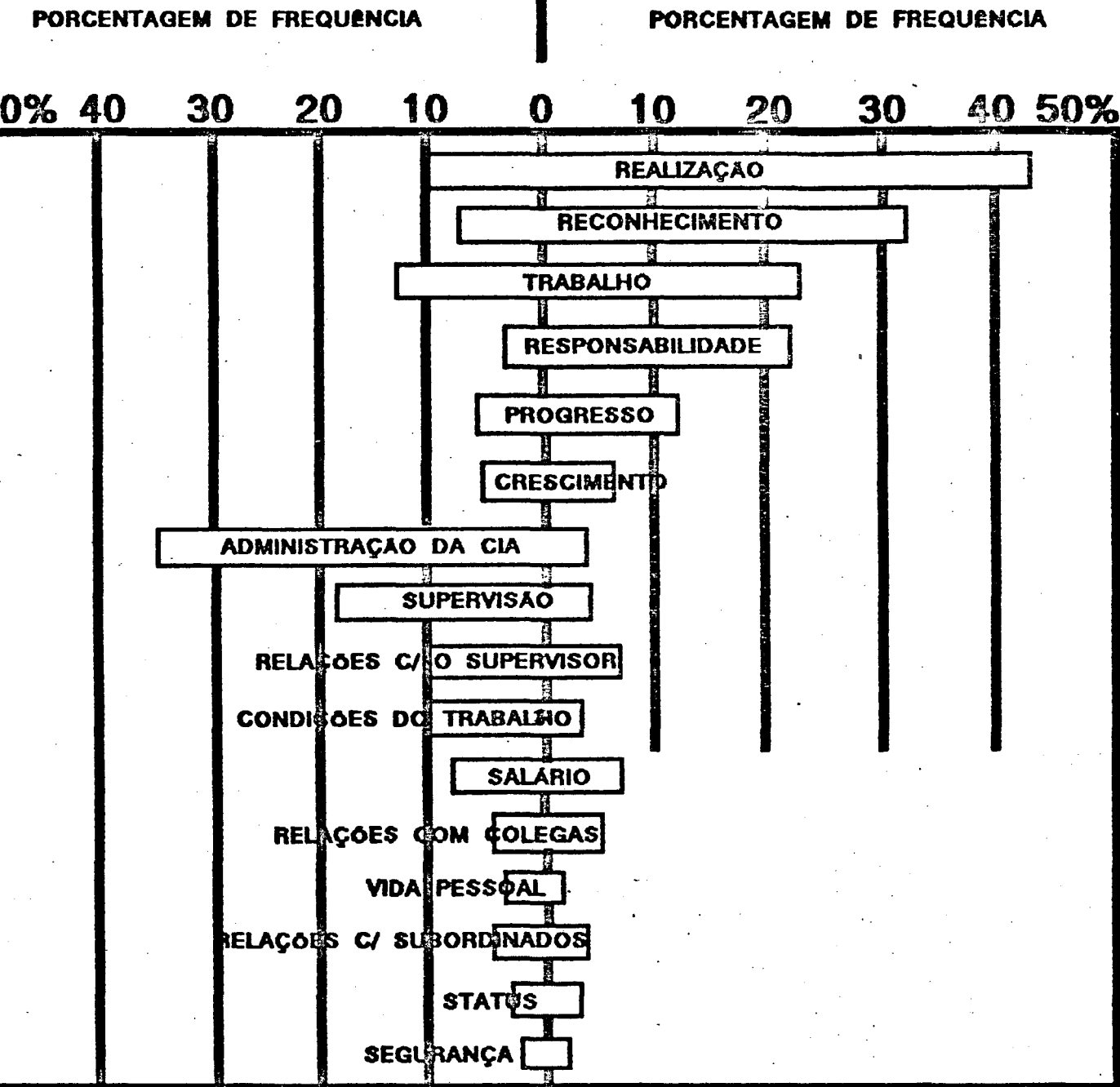
A empresa IBM realizou uma pesquisa onde mostrava os principais itens que causavam satisfação e insatisfação do empregado no trabalho. O gráfico a seguir esclarece: (271)

(271) IBM BRASIL INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. Centro de tecnologia CIM, Sumaré, s.n.t.

Gráfico 1

Fatores caracterizando
1.844 eventos no trabalho
que conduziram o
EXTREMA INSATISFAÇÃO

Fatores caracterizando
1.753 eventos no trabalho
que conduziram a
EXTREMA SATISFAÇÃO



Finalizando esta parte, a Empresa proporciona um programa de participação visando o incentivo à criatividade, maior envolvimento, premiação e envolvimento dentro de cada grupo de negócios.

Organograma da Empresa

Trata-se de um organograma simplificado, onde procuramos apenas enfocar os altos e médios níveis gerenciais. As figuras a seguir esclarecem:

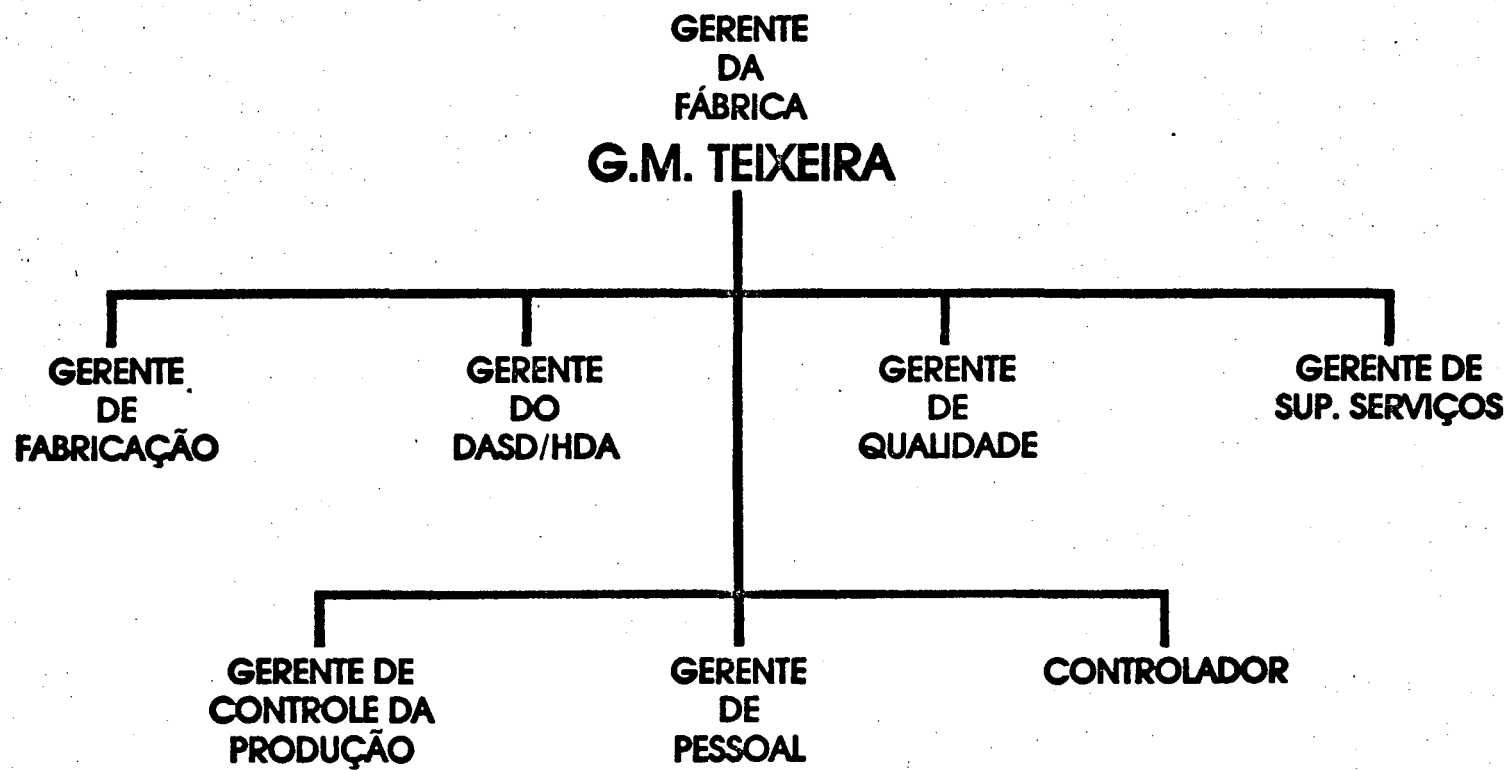


Figura 1

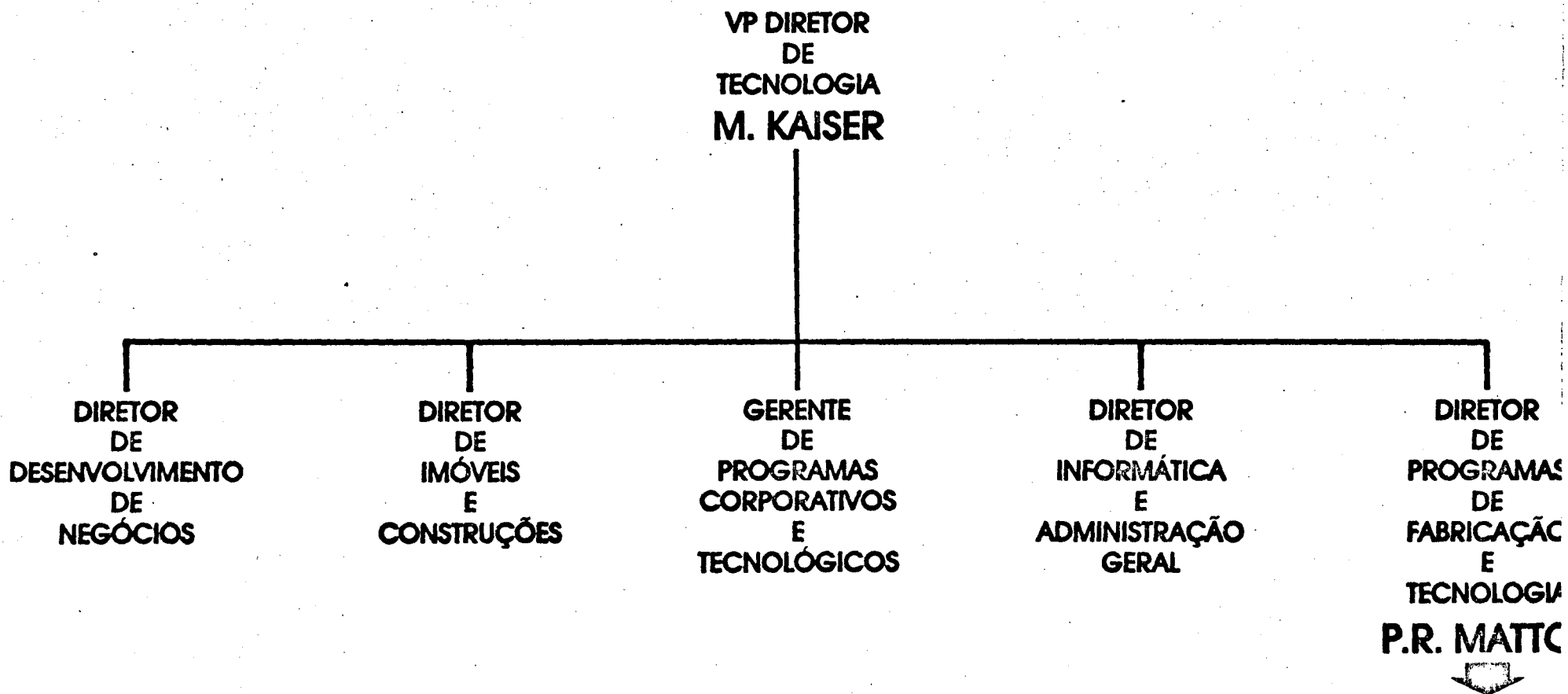


Figura 2

IBM BRASIL - ORGANIZAÇÃO

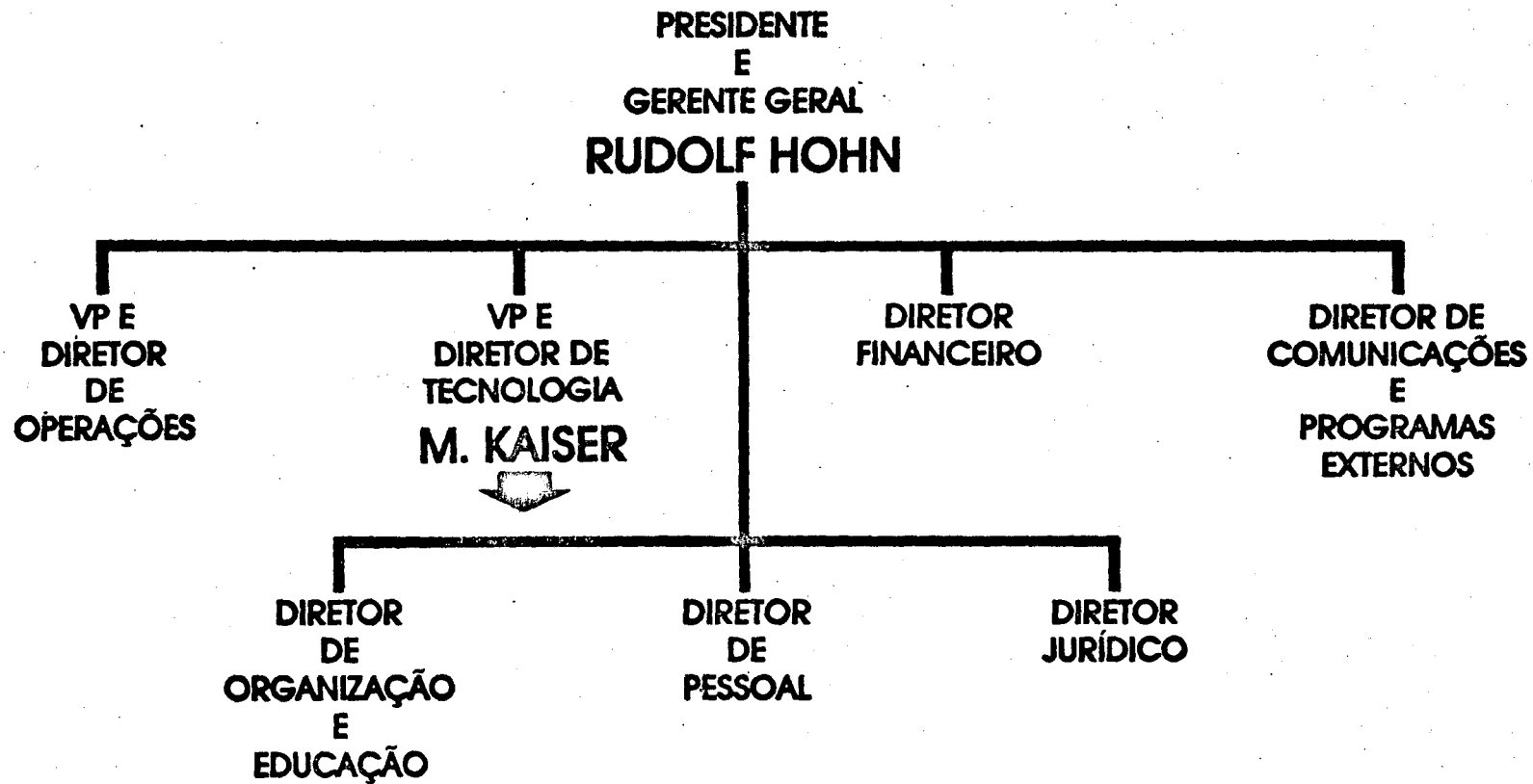


Figura 3

Processo de fabricação

A evolução tecnológica dos produtos tem sido surpreendente. Novos produtos são lançados em novos mercados, em intervalos de tempo cada vez menores. Dentro da empresa IBM cum pre destacar, inicialmente, a produção de alta tecnologia dos HEAD DISK ASSEMBLIES (HDA's). A área de produção dos HDA's está subordinada ao departamento DASD/HDA ou Direct Access Storage Device, onde há uma coordenação concernente ao planejamento da manufatura, qualidade dos produtos fabricados e administração de materiais, bem como a intervenção direta do departamento de Engenharia. Dentro deste departamento há os departamentos de: Testes do Produto, Análise e Verificação de Falhas, Engenharia de Manufatura e a Procurement Manufacturing Engineering, cujo objetivo é dar suporte para a engenharia de fabricação de peças.

A evolução tecnológica deste produto foi significativa. Em 1956, o equipamento chamado RAMAC/350 possuía a capacidade de 5 megabytes, com tempo de acesso de 0,6 segundos e velocidade de leitura/gravação de 9700 caracteres por segundo. Com o aperfeiçoamento de novas técnicas, em 1987, surgiu o equipamento chamado 3380, que possui a capacidade de 7,5 gigabytes, com tempo de acesso de 0,024 segundos e velocidade de leitura/gravação de 3.000.000 de caracteres por segundo.

Detalhando um pouco melhor esta gama de informações, podemos verificar a velocidade da evolução tecnológica comparando os modelos mais recentes: o 3350 e o 3380. No 3350 a capacidade de armazenamento de informações era de 0,318 gigabytes, sendo possível acoplar apenas um HDA por máquina. O tempo de acesso era de 33,4 milissegundos e a relação era de US\$1,00 por megabit. Já o modelo 3380 possui a capacidade de 1,25 ou 3,75 gigabytes, dependendo do tipo de HDA fabricado (tipo J ou tipo K). Admite a colocação de 2 HDA's por máquina, totalizando uma capacidade de leitura de informações de 2,50 e 7,50 gigabytes. O tempo de acesso às informações é de 24,3 milissegundos e a relação US\$ por megabit é de 0,50.

Quanto à arquitetura do sistema, poderíamos afirmar que, independente do disco tipo J ou K, cada um possuir nove discos e dois atuadores cada. A leitura das informações é feita através dos atuadores que mantêm uma grande aproximação com o disco rígido. A aproximação faz-se necessária porque consegue-se uma maior capacidade de leitura e de gravação por cm^2 . O processo, sendo de alta tecnologia, necessita de um ambiente altamente purificado. O atuador e a leitura de informações deve manter uma rota de precisão equivalente a de um jumbo 747 que está a 8 mm do solo. Os atuadores possuem 16 diferentes cabeças, divididas em 4 braços: dois externos e dois internos. Como no HDA tipo J ou tipo K possui dois atuadores, logo te-

nho 64 cabeças de leitura e gravação. A leitura é feita a laser e sobre os trilhos de gravação. A leitura das informações é JIT, levando 24 milissegundos.

No processo de fabricação do HDA existem componentes nacionais e importados. Os componentes importados provêm dos Estados Unidos, da Alemanha e do Japão em sua grande quantidade. Os fornecedores externos possuem peças com qualidade assegurada. Não há necessidade de recebimento e de inspeção das mesmas. Porém, as peças oriundas de fornecedores nacionais são recebidas e inspecionadas por amostragem, segundo as normas do MLTD-105. O MLTD-105 é uma regra internacional de controle de qualidade na produção industrial.

Para a fabricação do HDA trabalhamos com dois tipos de peça: peças críticas e não críticas. Deveremos ter o máximo de cuidado ao trabalharmos com peças críticas de alto valor agregado. As peças não críticas também têm o seu relativo grau de importância.

Quando da fabricação do HDA tipo J ou tipo K, dispostos seqüencialmente de acordo com a necessidade de produção, utilizamos peças metálicas e peças plásticas. As peças metáli - cas devem sofrer uma limpeza severa, primeiramente feita através de uma água deionizada ou sem íons, proveniente de uma torre de refrigeração construída pela empresa Degremont e pos

teriormente passando por um processo de lavagem com gás freon. As peças plásticas são limpas única e exclusivamente através de água deionizada. Esses dois tipos de peças estão sendo limpos com uma água de resistividade extremamente alta (18 OHMS) e com uma resistência extremamente baixa. Isto proporciona a limpeza dos materiais que comporão os HDA'S, que possuem uma rotação de 3600 x ao minuto. As distâncias entre um disco e outro são de 1/2 micron.

Outros processos de limpeza são feitos através do ultra som, que elimina as impurezas através da vibração. Tanto as peças metálicas quanto as peças plásticas são submetidas a 9 tipos de banho diferentes.

Após essa operação de lavagem, as peças metálicas e plás ticas entram numa sala do tipo classe 100, segundo as normas da Federal Standard. A sala classe 100 significa que eu posso ter, no máximo, cem partículas de meio micron por pé quadrado. É necessário manter este nível de controle através de análises amostrais do ar da sala, através de um contador de partículas a laser. O nível classe cem, é obtido através de filtrações sucessivas do ar de cima para baixo; chegando ao forro, deve estar 99,995% purificado, ou seja, podendo haver, no máximo, 0,005% de partículas. A temperatura da sala deve ser controlada e mantida a 22^o, permitindo um desvio de 2^o aci ma e de 2^o abaixo. A umidade relativa do ar deve atingir no máximo 55%.

Após a entrada das peças na sala classe 100 temos a aspiração das mesmas a nível de 100%, utilizando para tal o turbidímetro. Com respeito à sala classe cem, a mesma é construída com pisos perfurados localizada a um metro acima do solo. Mesas e cadeiras são feitas de alumínio perfurado. O objetivo é fazer com que todo e qualquer tipo de partícula que esteja no ar caia automaticamente, evitando contaminação. Esta sala classe cem funciona num regime de fabricação JIC tendo um relativo estoque de peças, de tal forma a evitar a ruptura do processo de fabricação. Isto ocorre porque estamos fabricando produtos de alta tecnologia.

Os discos são intercalados com anéis e o conjunto total é fechado formando uma pilha. Cada disco tem obrigatoriamente um código de barras que identifica os processos de fabricação e os fornecedores. Montados sobre eixos formando as pilhas, é necessário fazermos um balanceamento aerodinâmico do produto. Para tal, adiciono pesos metálicos de no mínimo uma e de no máximo duas gramas. É importante notarmos o rígido controle de qualidade na inspeção do material, nos testes de metrologia, na lavagem e no balanceamento aerodinâmico. Os próprios operadores multi-funcionais têm condições de realizar todos esses tipos de testes. Estes operários estão vestidos com roupas especiais, devido ao fato de trabalharem num processo de alta tecnologia. Após o balanceamento aerodinâmico são feitos os testes de geometrias das

peças, onde as mesmas são colocadas sobre pedras de granito de cinco toneladas, a fim de evitar vibrações e prejudicar o andamento do processo produtivo. Após isto, é feita uma simulação das 3.600 revoluções por minuto além da verificação da existência do paralelismo entre todos os discos e da vibração dos rolamentos. Se todos esses testes foram bem sucedidos, o nosso produto ou pilha de discos prossegue na linha; caso contrário, o produto sofrerá uma desmontagem feita pelos grupos de análise de falhas, que deverá fazer um estudo pormenorizado destas falhas.

Continuando o nosso processo de fabricação, são feitos os testes dos servo-mecanismos, onde são testadas as trilhas e gravadas as primeiras informações. Os testes de mecanismos são importantes para detectar a capacidade magnética para o armazenamento de informações. Continuando o nosso processo de fabricação, são acoplados às pilhas de discos, os atuadores, que iriam fazer as leituras de informações. Na junção dos servos com a pilha de discos, temos o produto HDA, que poderá ser do tipo J ou do tipo K. Convém lembrarmos que as ferramentas utilizadas no processo de fabricação são testadas diariamente, verificadas e calibradas, dado que trabalhamos com produtos de alta precisão. Convém notarmos que os controles de qualidade são extremamente rígidos e feitos a cada etapa de fabricação. O controle de qualidade é total.

A produção máxima diária de HDA's é de 50 unidades, e, atualmente, a proporção de HDA's aprovados em relação ao número de HDA's fabricados oscila em torno de 95% a 96%.

Após o término do processo de fabricação, os produtos são embalados em plástico, colocados num pequeno container especial de metal, com sílica Gel, para evitar interferências eletrostáticas, e transferidos para a unidade de montagem. Dentro de um container, poderemos ter 4 HDA's, sendo 2 do tipo J e 2 do tipo K, ou 4 do tipo J e 4 do tipo K. A demanda do mercado determinará a seqüência de fabricação.

Dentro do processo de montagem das unidades de discos, os "Frames" são montados em fornecedores classe universal. Estes "frames" possuem subcomponentes de diversos fornecedores. O disco tipo J ou tipo K são neles inseridos e testes funcionais de cerca de 70 horas são realizados. Comprovando a não-existência de defeitos, o "Frame" junto com a parte elétrica é fechado com divisórias especiais já pré-fabricadas por fornecedores. Embalado corretamente através de: revestimento de plástico, calços, papelão corrugado, para a proteção e caixas de papelão; tudo sobre "pallets" de madeira, ficando pronto para o embarque e venda.

O Sistema JIT da IBM - O fluxo contínuo de fabricação⁽²⁷²⁾

Para a empresa IBM, a nível corporativo, o JIT recebe o nome de Continuous Flow Manufacturing ou Fluxo Contínuo de Fabricação. Trata-se de um programa corporativo da empresa, a ser desenvolvido mundialmente. Comparativamente com outras empresas, onde o mesmo é executado somente a nível participativo, o programa a nível de corporação leva nítida vantagem, pois envolve todas as empresas do grupo e a nível mundial. É um comprometimento entre as unidades de fabricação de todo o mundo.

Na verdade, a filosofia Just-in-Time recebe em cada empresa uma denominação que mais a ela se adapte, que reflita os anseios da corporação como um todo. Para a Toyota é a filosofia JIT, para a Motorola é a IPP, para a H. Packard é o ST, para a H. Davidson é a MAN, para a Ford é o SOM, para a GM é o SIM e para a Xerox é o sistema COMAC. Siglas diferentes em ambientes diferentes, porém tendo como âmago a mesma filosofia.

Para a empresa IBM do Brasil, o CFM significa: "Uma metodologia de administração (uma filosofia gerencial) baseada em técnicas industriais modernas (com envolvimento e participação dos profissionais) que visam aumentar a produtividade das empresas através da otimização dos recursos disponíveis

⁽²⁷²⁾ IBM BRASIL INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. s.n.t.

(nada além da quantidade mínima de equipamento, material e tempo de trabalho absolutamente essenciais para a produção, e desta forma evitando o desperdício, que apenas aumenta o custo do produto), visando atingir a qualidade total". Esta metodolo -
gia é aplicada a todas as unidades fabris da IBM. Trata-se, como já afirmei de um programa corporativo.

Para a aplicação desta metodologia de administração é necessário o total envolvimento das pessoas a nível corporativo (Employee Involvement), a educação dos mesmos no sentido de e-
liminar as perdas (constituindo-se de trabalho improdutivo que não agrega valor ao produto final) e com qualidade total, vi-
sando a competição a nível mundial. É a mundialização da com-
petitividade.

Obviamente que, para se chegar a aplicação do CFM (uma filosofia gerencial), são necessárias certas condições e cer -
tas técnicas operacionais, tais como: redução do lote de peças fabricadas (desta forma, torna-se mais visível a existência de defeitos, além de se reduzir o investimento em capital de gi-
ro), análise da linha (gargalos/ciclo onde se procura estabele-
cer quais as restrições inerentes ao processo de fabricação. Neste ponto convém lembrarmos que a empresa já executa a Opti-
mized Production Technology (OPT), que visa aumentar a taxa de produção na máquina gargalo, de tal forma a expandir o "output"

do produto. (273), Otimização do Setup Time, Sistema de Puxar Peças (JIT, desta forma deixando por conta do mercado, exigir a produção de determinado bem), logística eficaz entre o cliente e o fornecedor (isto é fruto de acordos mútuos entre os mesmos, de forma a criar condições de parceira entre ambos - trata-se de um jogo de soma positiva, onde clientes e fornecedores obtêm bons resultados), integração do fornecedor dentro da Filosofia Corporativa da Empresa, qualidade na fonte (fruto de inspeções contínuas ao longo do processo de fabricação), gerência visual, funcionários especializados (Multi skilled Workers) ou aqueles que possuem condições de operar e executar qualquer tipo de serviço) e, finalmente, a criação do espírito corporativo formando verdadeiros times de trabalho.

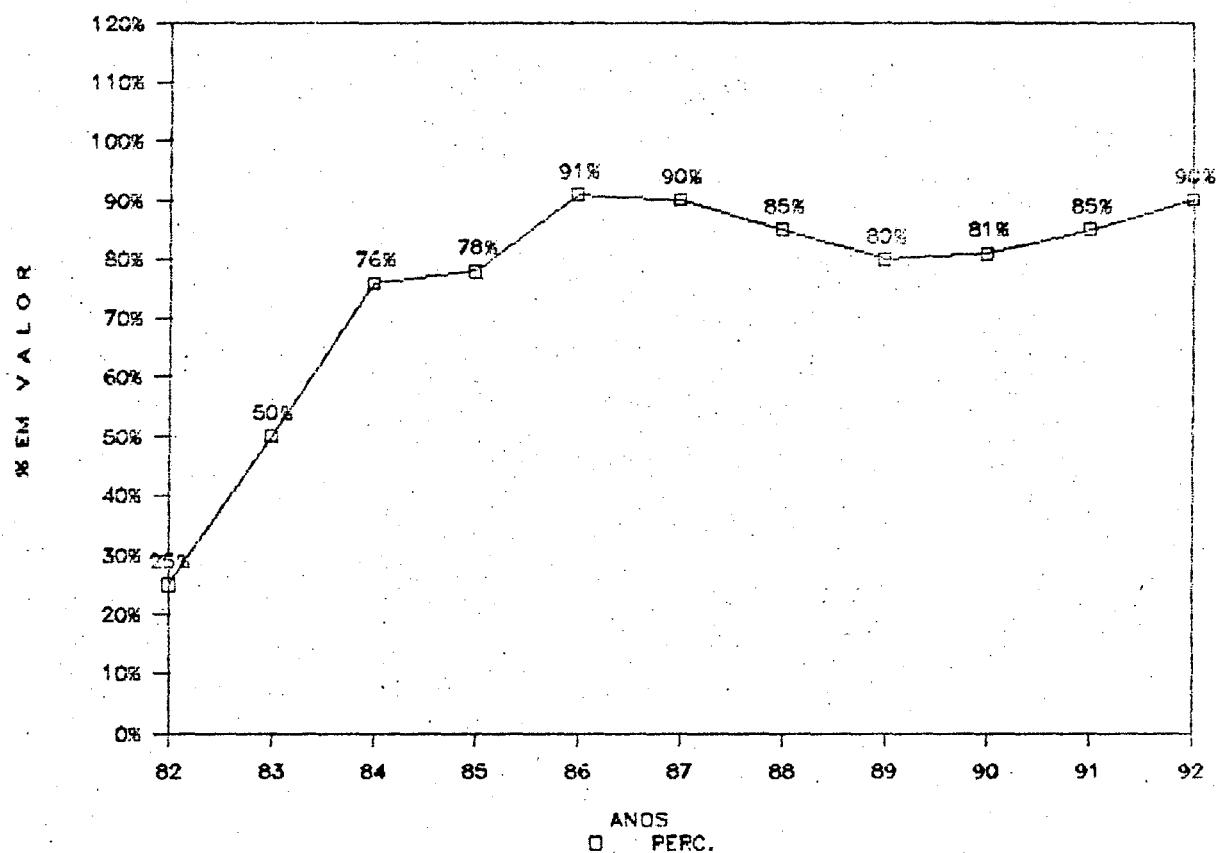
O conceito CFM é amplo. Busca redução de espaço, inventário e aumento de produtividade. O aumento de produtividade consubstancia-se em fazermos com que o fluxo da manufatura continue sem interrupções. Qualquer interrupção ou parada proporcionará queda de produtividade, ocupação de espaço útil e aumento de inventário.

(273) WHEATLEY, M. *How to beat the bottlenecks. Management today.* October 1986.

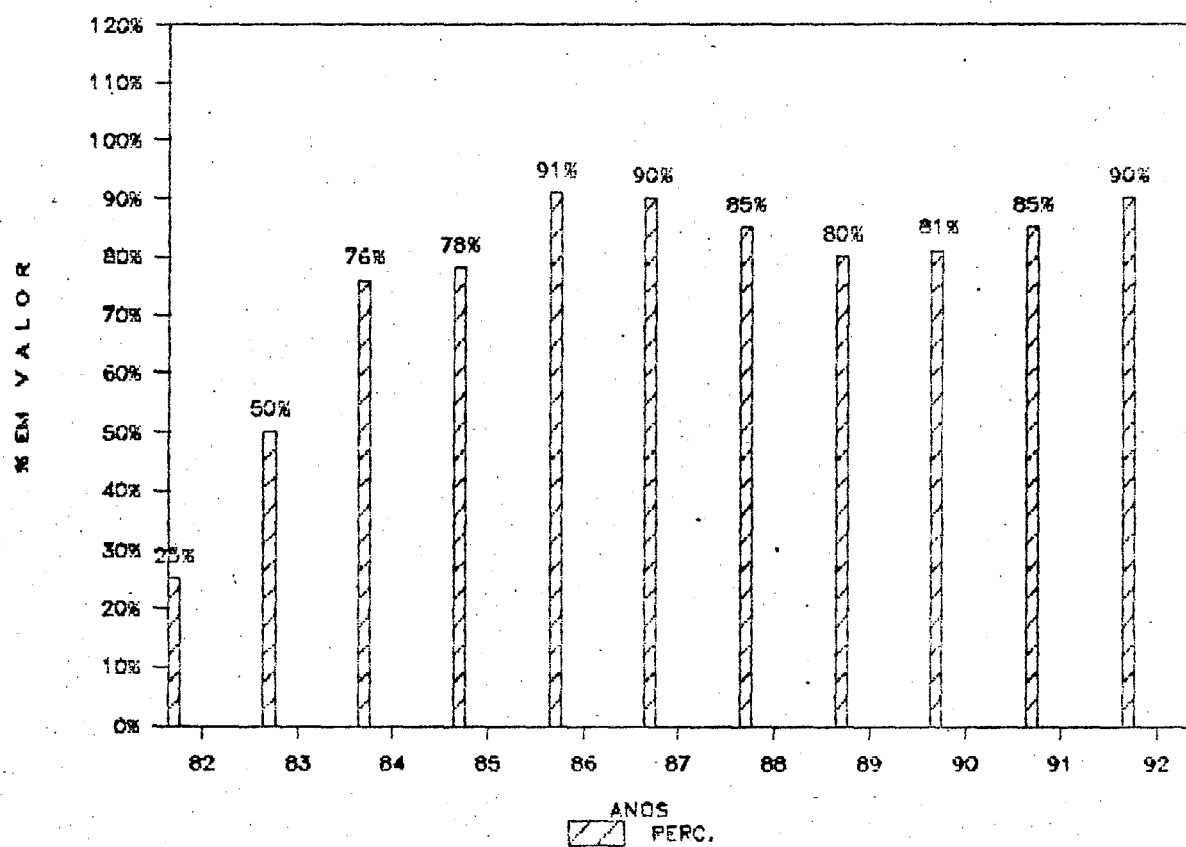
Os principais indicadores basilares do CFM, são: a educação em CFM (obtida através de inúmeras palestras, cursos, a postilas e treinamentos intensivos), o envolvimento com o CFM (onde deve ocorrer desde os níveis do "Top Management" até o nível do operário mais baixo. Todos devem estar comprometidos e engajados com o projeto), a redução do ciclo de fabricação do produto (lead-time de fabricação), o método de avaliar eficientemente o ciclo de fabricação (onde devemos estabelecer a relação entre o ciclo real de fabricação (descontadas as ineficiências do ciclo produtivo) e o ciclo total, o Pull Logic System que é a filosofia de gerenciamento do JIT (aplicado a peças nacionais, peças importadas) e finalmente o Kanban interno.

Quanto ao porcentual de JIT aplicado em peças importa das, poderíamos afirmar que há uma ligação de parceria estreita entre as demais unidades fabris da IBM. Efetivamente, o JIT é aplicado entre a empresa e seus principais fornecedores (outras IBM's no exterior) de peças importadas. Num trabalho que se iniciou em 1982, com 25 itens especiais atingindo um porcentual de valor de 25%. Estes indicadores, desde esta da ta, têm experimentado valores crescentes, atingindo em 1990 , cerca de 254 itens, abrangendo um porcentual de 81 quanto a valor. As projeções para 1991 e 1992 são esclarecidas confor me o gráfico a seguir:

% JIT EM PECAS IMPORTADAS



% JIT EM PECAS IMPORTADAS



Quanto ao lead-time de peças importadas, podemos afirmar que para peças consideradas formais dentro do processo de fabricação, as mesmas representam 93,5% dos itens e possuem um valor de 19%; o seu lead-time é de 41 dias. Para peças consideradas especial-super, há a representatividade de 5,8% dos itens e 75,6% do valor; tendo um lead-time de 17 dias; para as peças consideradas ultra, o percentual dos itens é 0,7% e, em valor 5,4%. O lead-time de espera é de 9 dias.

Quanto ao percentual de JIT aplicado junto a peças nacionais, é alto, o que corrobora a nossa hipótese de que a aplicação da filosofia gerencial JIT pode ser plenamente aplicada junto a fornecedores, assim entendidos como uma extensão dos negócios da empresa. O processo aplicado junto a peças nacionais iniciou-se um pouco mais tarde, em 1985. Foram trabalhados 5 fornecedores, para 70 itens que representavam 7% do total. A filosofia vem obtendo sucessos ao longo do tempo e, em 1989, já atingia 28 fornecedores, para 669 itens, representando 68% do total. As perspectivas para 1992 são ainda mais otimistas, abrangendo 90% do total.

Quanto ao lead-time de entrega de peças nacionais, as melhores obtidas pela IBM do Brasil foram notáveis. Para ilustração temos as placas de circuito impresso montadas em fornecedores, cujo processo se iniciou em 1985.

O lead-time do período até a disponibilidade para uso era de 34 dias; conseguiu-se uma redução para 10 dias em 1989 abrangendo 209 itens. No geral, o incremento anual médio foi de 15,0% quanto ao valor em JIT.

Quanto à redução do ciclo de fabricação dos principais produtos, observamos que: foram significativas para os produtos 3090 (redução de 24% ou de 6 dias), 3380 (redução de 40% ou 3 dias) 3990 (redução de 43% ou 2 dias), 4381 (redução de 59% ou 6 dias) e o NDS (redução de 63% no ciclo ou 2 dias). Isto, porém, verificou-se em intervalos de tempo diferentes: 1 ano para o 3090, 2 anos para o 3380, 2 anos para o 3990, 5 anos para o 4381 e, finalmente, 5 anos para o produto NDS.

Quanto à eficiência do ciclo de fabricação, partimos de um percentual de 46% do tempo total em 1985, até atingirmos a eficiência de 92% em 1990. Com isto, foram eliminados todos os "tempos inativos ou não produtivos" e aonde passamos a dar prioridade aos tempos que realmente adicionavam valor do produto final. O importante é que: obtivemos este incremento, neste período, levando em consideração o início e o fim do ciclo produtivo de 6 produtos, incluindo os respectivos HDA's que os compõem. A eficiência total se estendeu aos seguintes produtos finais: 3370, 3375, 4381, 3990, 3380 e 3090. O gráfico a seguir esclare as tendências futuras e passadas. A busca é do "Continuous Improvement". (274)

(274) IBM BRASIL INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. Sumaré, 1991, s.n.t.

CICLO DE FABRICAÇÃO - EFICIÊNCIA

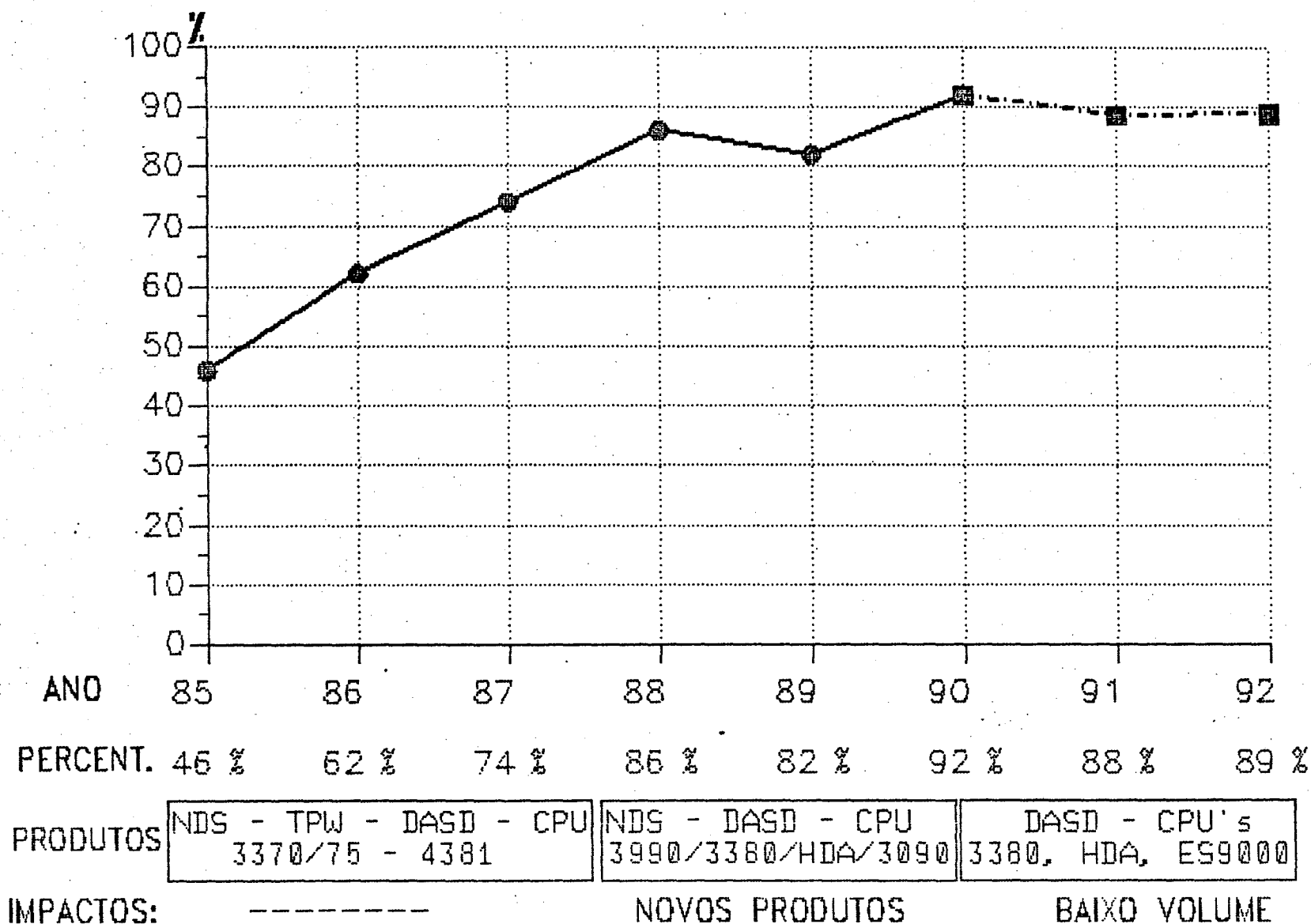
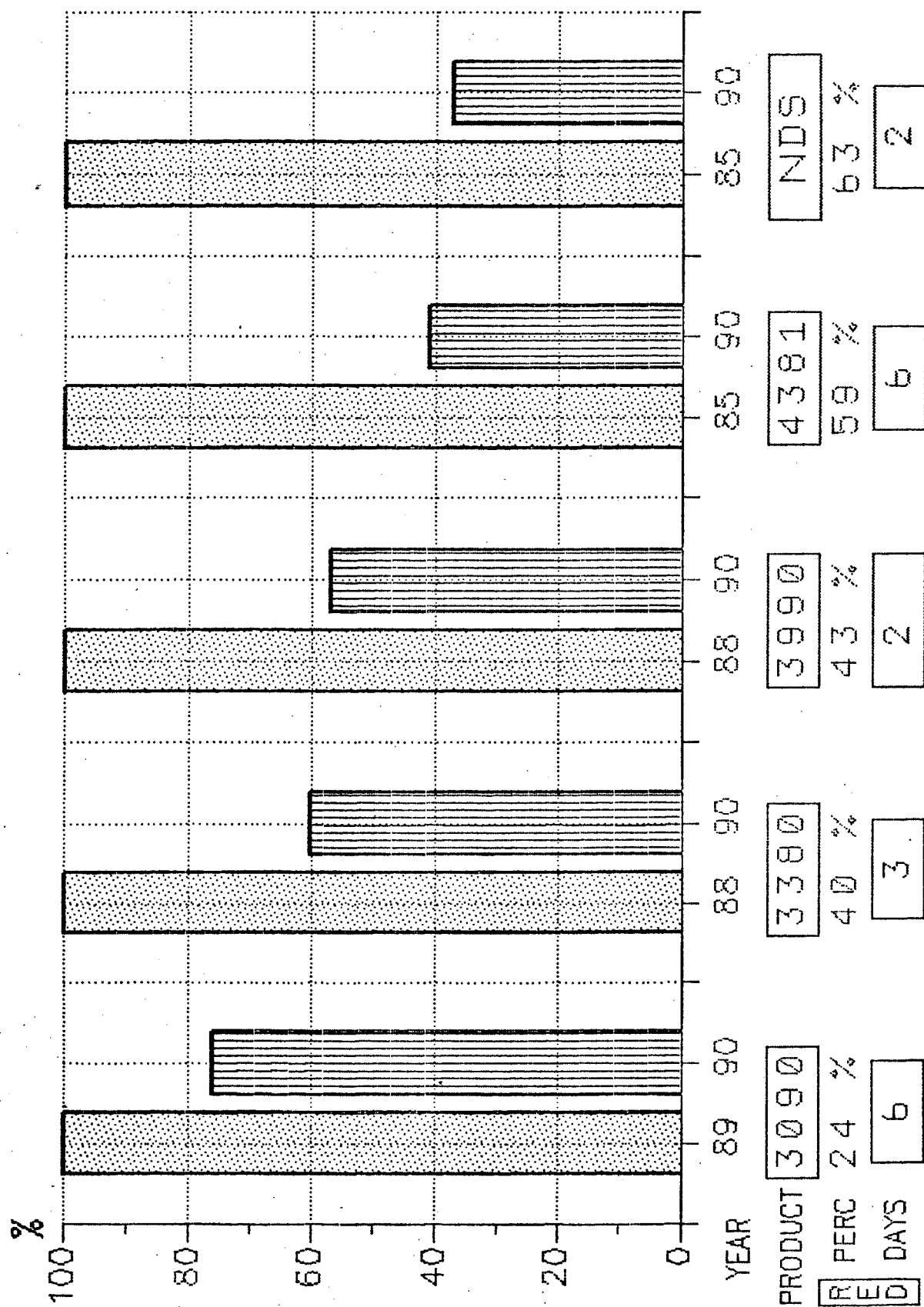


Gráfico 3

Quanto ao gerenciamento do ciclo de manufatura ou lead-time de fabricação, os resultados são animadores: para cada um dos principais produtos da empresa, como os computadores 3090, 3380, 3990, 4381 e o NDS, obtivemos reduções percentuais de respectivamente: 24%, 40%, 43%, 59% e 63%. O gráfico a seguir mostra-nos claramente: (275)

(275) IBM BRASIL INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. *Sumaré*, 1991, s. n.t.

Gráfico 4



Ainda trabalhando com o importante conceito de eficiência dentro do ambiente IBM corporativo temos: a eficiência que é, por definição, o quociente entre o ciclo real de fabricação e o ciclo total de fabricação. O ciclo real de fabricação é o ciclo total descontadas as ineficiências, ou operações que não agregam valor ao produto final como: tempo de inspeção, tempo de retrabalho e tempo de fila de espera. Evidentemente, que num primeiro momento devemos reduzir o tempo gasto com operações que não agregam valor ao produto final e, num segundo momento, melhorarmos o desempenho em cada fase do processo de produção. Devemos considerar as operações críticas e, procurar otimizá-las. Em nosso exemplo, detectamos o estressamento do material (burn-in) e os testes finais. Observamos uma preocupação com uma significativa redução desses dois tempos em, respectivamente, 34% e 12% no prazo de apenas dois anos. Os planos para redução do ciclo de fabricação do produto "DEMO" são os seguintes:

- (i) Implementar "JIT/Kanban" na produção;
- (ii) garantir a qualidade na fonte, para que se evite o retrabalho;
- (iii) reduzir o lead-time, eliminando as ineficiências;
- (iv) reduzir os tempos de teste e de estressamento do material (burn-in).

A figura esclarece:

Figura 4

CICLO DE FABRICAÇÃO

PRODUTO "DEMO"

ATIVIDADE	TURNO	1990	1991	1992	HRS/TRAB
MTG 01	1	3.5	3.0	2.8	2.8
MTG 02	1	8.3	7.3	6.3	6.3
TESTE BÁSICO	1	6.0	4.5	4.1	1.2
MTG 03	1	7.0	5.7	5.2	5.2
BURN-IN	3	36.5	30.5	24.0	.5
TESTE FINAL	3	25.0	23.5	22.1	3.5
MTG FINAL	1	8.0	6.0	5.2	5.2
INSPEÇÃO	1	2.0	1.5	.6	-
RETRABALHO	1	7.5	4.2	-	-
FILA	1	9.0	6.0	3.5	-
		====	====	====	====
- CICLO TOTAL		112.8	92.2	73.8	24.7
- CICLO REAL (CT-INEF.)		94.3	80.5	69.7	24.7
- EFICIÊNCIA (CR/CT)		83,6 %	87,3 %	94,4 %	

- PLANO PARA REDUÇÃO DO CICLO DE FABRICAÇÃO

- 1) Implementar "JIT/KANBAN" na produção.
- 2) Garantir qualidade na fonte.
- 3) Reduzir "L/T", eliminando as ineficiências.
- 4) Reduzir tempos de TESTE/BURN-IN.

Dentro do programa CFM da IBM do Brasil devemos destacar o sistema gerencial formado, para dar suporte à filosofia Just-in-Time. O gerente de fabricação participa da coordenação de todo o programa CFM, além de ocorrerem reuniões trimestrais envolvendo a gerência da fábrica, a gerência funcional e convidados especiais. Desde julho/90, as reuniões deixaram de acontecer, sendo substituídas por um sistema gerencial de reportologia via sistema "Profs" ou sistema gerencial "On line".

Relatórios trimestrais eram emitidos até 1988 para Nova Torque e relatórios mensais são frequentes. Os planos operacionais são as políticas globais a serem seguidas pela companhia para atingir determinadas metas.

O programa CFM iniciou-se em 1984 e seu plano estratégico, já quase que totalmente cumprido foi assim subdividido:

(i) Fase I (1984/1985)

Constou de uma educação interna dos funcionários, envolvimento e conscientização, desenvolvimento de projetos-piloto e início da criação do Pull Logic System.

(ii) Fase II (1985/1989)

Constou da conscientização e envolvimento já anteriormente iniciados, além da implementação do Kanban interno, início dos primeiros contatos com o fornecedor quanto à nova filosofia, início da implementação dos cartões Kanban junto a fornecedores e fornecimento do know-how para os mesmos.

(iii) Fase III (1988/1992)

Constituiu-se na continuação da fase II, com o particular de expandir definitivamente o Kanban junto aos fornecedores, criação do Kanban eletrônico, troca eletrônica de dados (Electronic Data Interchange), através de uma joint-venture a 30% das ações ordinárias da Gerdau Sistemas de Informação (GSI), gerenciamento do processo de fabricação do fornecedor e a busca da jornada para o CIM (Computer Integrated Manufacturing) e para o programa Market-driven Quality, no conceito de qualidade em 6-Sigma.

Kanban Eletrônico

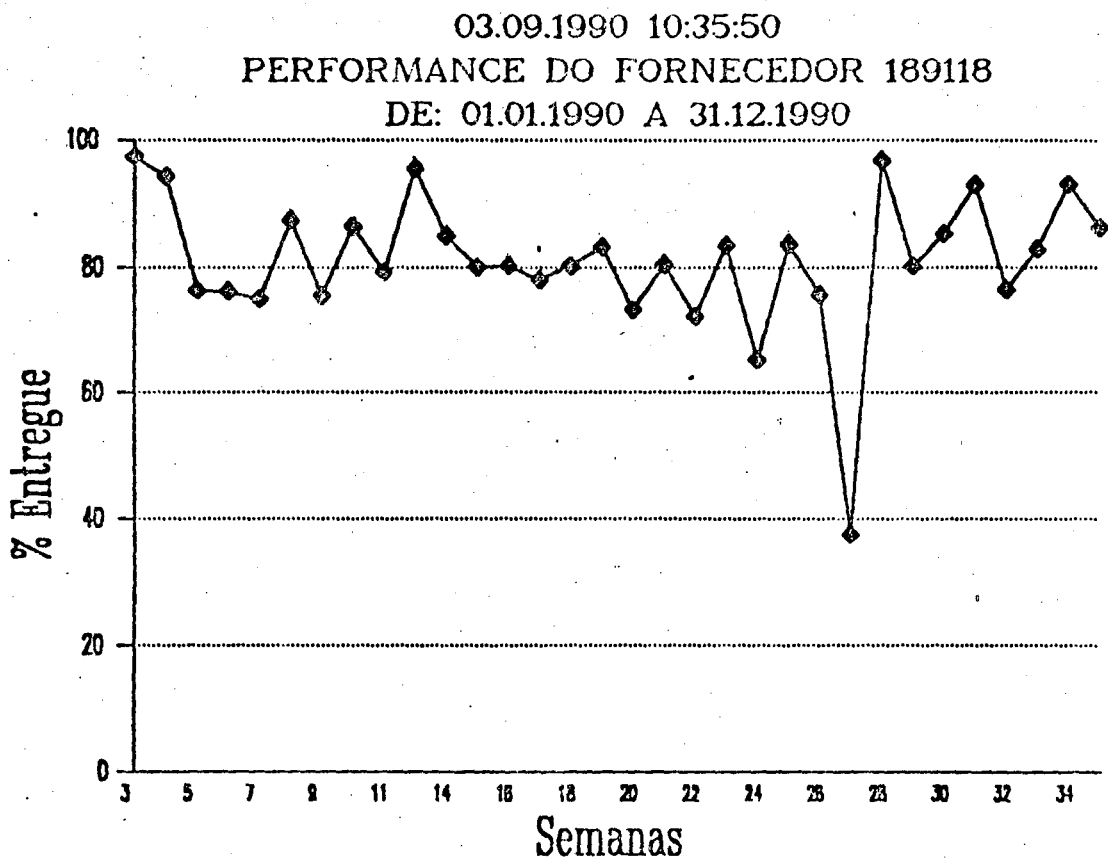
Dentro do Programa CFM, não podíamos deixar de mencionar o Kanban Eletrônico, o sinal visual via computador que permite mais facilmente a ligação entre clientes e fornecedores.

Dentro do programa COPICS há o planejamento das necessidades de fabricação, feito através de informações oriundas da área de Marketing, as compras a serem executadas para dar prosseguimento ao processo de fabricação e os pedidos colocados para atender aos clientes através do Pull Logic System (ferramenta poderosa que enseja, em seu seio, a filosofia gerencial Just-in-Time - a demanda de mercado comandará a produção). Anteriormente, as ordens de fabricação eram identificadas entre a IBM e os seus fornecedores através de sinais visuais substanciados em caixas vazias. A caixa vazia que saísse da empresa e atingisse o seu fornecedor, constituir-se-ia numa ordem de fabricação. Ocorria que o transporte das caixas vazias (sinais visuais = ordens de fabricação = cartões Kanban) estavam sujeitos a perda devido a falha humana, ao extravio e à demora. Tudo isto se constituía em um ponto nevrálgico onde a produção ficaria exposta a flutuações aleatórias ou erráticas.

Além disto, havia o problema de acesso às informações, a manutenção das mesmas no quadro ou painel Kanban e a qualidade e fidedignidade dos dados. Outro ponto fraco do Kanban não-eletrônico era a sua fragilidade quanto a erros de cálculo, quanto ao número de cartões Kanban envolvendo volume maior de produção, frequência de cálculo e demora. As falhas humanas passaram a ser detectadas.

Em vista dos objetivos primordiais da corporação, tais como: eficiência, qualidade, facilidade de informações e confiabilidade, optou-se pela sinalização visual através do computador. As falhas humanas seriam eliminadas e os resultados mais fidedignos e com manutenção de registros de todo o processo de manutenção. A interconexão de informações via empresa produtora e empresa fornecedora tornou-se uma necessidade. Informações, alterações e modificações nas ordens de fabricação são instantaneamente feitas, através da GSI. O Electronic Data Interchange ou Troca Eletrônica de Dados, permite o acesso da informação ao fornecedor e vice-versa, através de uma rede eletrônica. As posições de ambos, são conhecidas a cada instante ou "On Real Time". O gráfico a seguir esclarece:

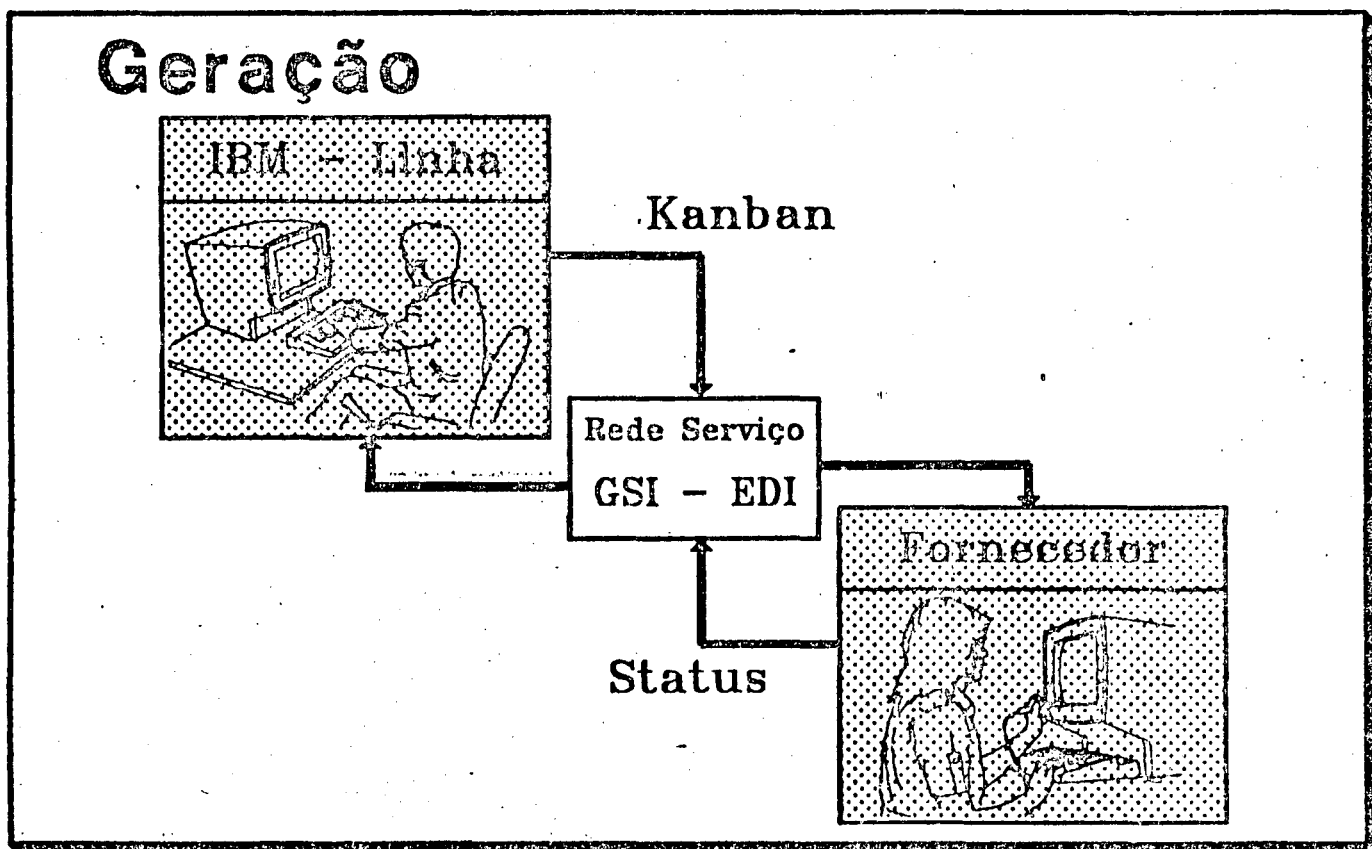
Gráfico 5



Os principais benefícios do Kanban Eletrônico são:

- (i) possibilidade de um histórico mais apurado tanto do cliente quanto do fornecedor, em relação ao desenvolvimento de seu processo de produção;
- (ii) acompanhamento "On Real Time" do fornecedor e do cliente. Ambos são parceiros no processo de fabricação. Diz-se conhecer o STATUS de ambos;
- (iii) determinação clara da performance do fornecedor quanto a quantidade produzida, qualidade requerida e prazos pré-estabelecidos;
- (iv) determinação clara da carga de trabalho alocada ao fornecedor bem como de sua mão-de-obra direta (MAN POWER).
- (v) registro mais acurado de informações quanto a: quantidade já produzida, quantidade a produzir, tempo real de ocupação das máquinas, posição do pedido (autorizado, emitido, recebido, disponível e liberado), controle de recebimento das peças (part numbers) e uma análise de performance do fornecedor durante um determinado período de tempo e quanto ao percentual de entregas executadas. A figura a seguir esclarece:

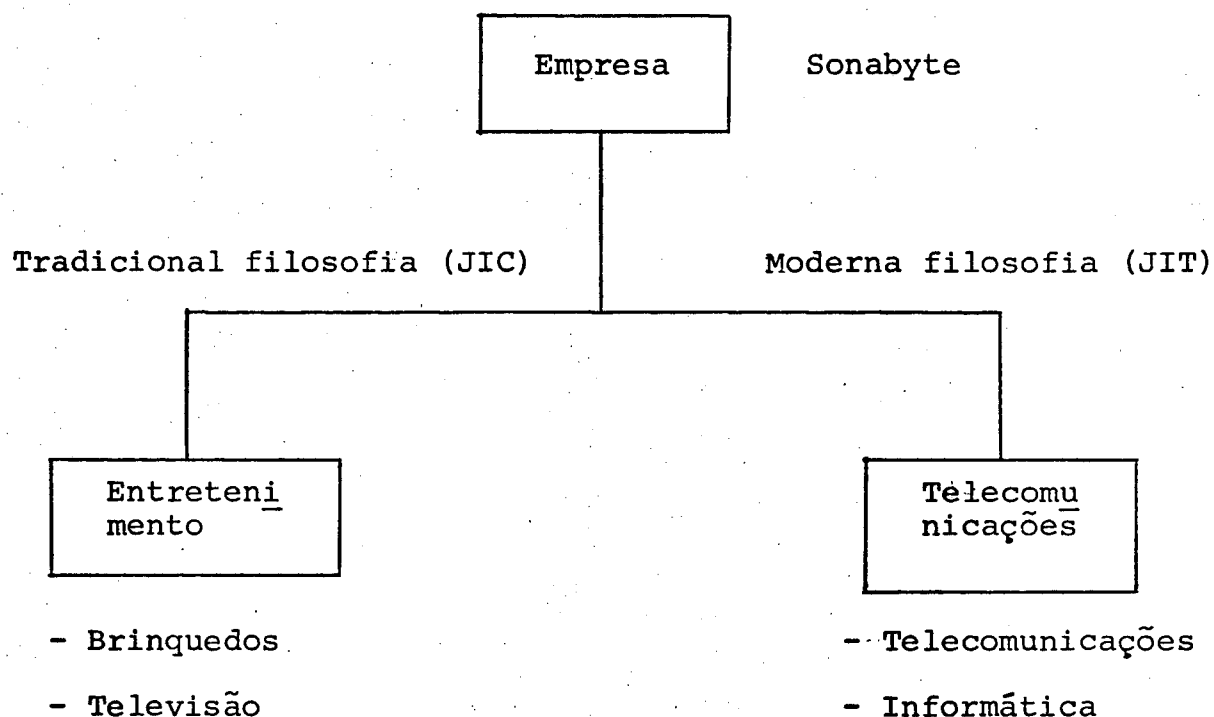
Figura 5



Convém lembrarmos que a estratégia de implementação interna do Kanban Eletrônico iniciou-se em 1987 nas linhas de produção e no controle de estoque. A partir de 1989, passou a ser aplicado junto a dois fornecedores: a Nishida e a Sonabyte. A partir de 1990, na fase II do PLS passou a se integrar a outros sistemas da fábrica (planejamento e compras), possibilitando a expansão do Kanban Eletrônico aos outros fornecedores que venham a se incorporar à rede de EDI (Troca Eletrônica de Dados), com 22 fornecedores. O regime é de mútua cooperação e compartilhamento de informações, transferência de tecnologia e de capital. São sócios no negócio. Porém, devemos esclarecer que o fornecedor, uma vez adquirida a tecnologia, procurará diversificar o seu leque de clientes, como uma proteção ao risco da instabilidade político-econômica reinante. O alvo é desenvolver a filosofia gerencial Just-in-Time junto a fornecedores dos fornecedores.

Aplicação do Just-in-Time junto a fornecedores: o exemplo da empresa IBM do Brasil junto à Empresa Sonabyte

Os primeiros contatos entre a empresa Sonabyte e a IBM do Brasil iniciaram-se em 1979 para a produção do carrier da máquina de escrever. A Sonabyte era uma empresa única. A partir de 1982 ocorreu a separação formando as empresas Sonata e Sonabyte. Nesse mesmo ano, a IBM do Brasil procurou realizar a transferência de tecnologia para a fabricação das placas de



Para que a empresa se tornasse um fornecedor JIT da IBM do Brasil foram necessários vários ajustes:

- a) embora a cultura da empresa Sonabyte estivesse propensa a aceitar o regime de parceria com a IBM do Brasil, houve a necessidade de um treinamento intensivo para que se conscientizassemos funcionários dos benefícios;
- b) resistências às mudanças ocorreram, principalmente por parte dos supervisores da linha de produção. O dinamismo e a mudança foram enormes em pouco tempo. Os dois

circuito impresso.

Em 1986, ocorreu um grande aumento do volume de produção por parte da IBM do Brasil. A empresa adquiriu instalações próprias e adequadas ao uso final. O atendimento à IBM do Brasil foi exclusivo até 1988. A partir desta data, a participação da IBM do Brasil no percentual de faturamento reduziu-se dos 40% e a tendência dessa queda foi acentuada, dando condições para que a própria empresa desenvolva os seus fornecedores e dilua o seu risco. Atualmente, a Sonabyte procura atender, além da IBM, outras empresas tais como: Scopus, Digilab, Rima, Itaotec, Qualitron e Villares. Produz as placas de circuito integrado que são utilizadas nas montagens dos computadores.

As duas linhas de produção da empresa são as seguintes: uma linha destinada à produção de cartões para brinquedos e televisão e, a outra linha, ao atendimento de clientes especiais. Nesta segunda linha de produção a filosofia é: atender aos clientes através da redução do tempo de preparação das máquinas (setup time), formação de linhas de produção em forma de "U". É uma empresa que congrega o sistema tradicional com o sistema moderno. A figura a seguir esclarece:

primeiros grupos a abraçarem a nova mudança de filosofia foram: a alta gerência e o operariado. Os primeiros por conhecerem os benefícios estratégicos de tal mudança e os segundos por terem o exato conhecimento do processo de produção. Os supervisores convertidos, passaram a exercer uma forte liderança sobre os operários, obtendo ganhos enormes de produtividade, rentabilidade, competitividade e penetração no mercado.

Evidentemente que estas mudanças ocorreram com o apoio maciço da IBM do Brasil, através de seu sistema PLS (Pull Logic System). A presença da IBM dentro da Sonabyte se acentua fortemente a partir de 1988. A introdução da filosofia JIT foi uma necessidade da empresa Sonabyte e da empresa IBM do Brasil. Era necessário que os fornecedores IBM possuíssem duas importantes variáveis: a qualidade assegurada e o prazo correto de entrega dos produtos, pilares da filosofia gerencial Just-in-Time. Numa filosofia de produção Just-in-Time, a empresa deve ser suficientemente flexível para aumentos e diminuições no volume de produção.

Portanto, o JIT funciona, aplicado da IBM para a Sonabyte e vice-versa, porém a tentativa de aplicação da filosofia JIT junto a fornecedores por parte da Sonabyte não teve grande sucesso, dado que os volumes requeridos são pequenos e não

se justifica tal filosofia. Além disto, devido à instabilidade política-econômica, torna-se inviável de certa maneira, a implementação da filosofia JIT junto a fornecedores de fornecedores. O grande obstáculo à implementação do JIT junto a fornecedores está baseado em que, no Brasil, o volume de produção é extremamente baixo se comparado com os países do bloco asiático. Na Ásia é possível produzir uma grande diversificação de modelos com um relativo grau de padronização (Japão) e pequena diversificação de produtos, com alto grau de padronização (Coréia, Taiwan, Cingapura), verdadeiras plataformas exportadoras.

A introdução do Kanban Eletrônico na Sonabyte, por parte da IBM, deveu-se ao fato que, antes de 1988 o envio dos Kanbans eram feitos por caixas, que por vezes se extraviavam ou atrasavam, ou precisavam ter os Kanbans modificados. Isto criava oscilações e perturbações dentro do sistema produtivo de ambos. Para tal, foi desenvolvido um sistema de troca eletrônica de dados (Electronic Data Interchange) entre a IBM e a Sonabyte. Essa transmissão passou a ser executada através de uma Joint-Venture entre a IBM e a Gerdau Sistemas de Informação. Isto facilitou sobremaneira a intercomunicação entre clientes e fornecedores. A chave do sucesso do JIT é a comunicação. Com o Kanban Eletrônico a falha humana quanto a extravio e demora de entrega, deixa de existir. Grandes quantidades de cálculos deixam de existir. A informação adquire a-

cessô rápido, manutenção imediata, qualidade e velocidade.

Normalmente, o Kanban Eletrônico é executado com peças de volume pequeno e de alto valor unitário, como cartões de circuito integrado. Isto representa grande investimento de capital e, sendo um item do tipo AA, deve ser muito bem controlado. É evidente que o Kanban Eletrônico pode e deve ser aplicado a outros itens.

Quanto ao contrato celebrado entre a IBM e a Sonabyte é previsto: o comodato dos materiais da IBM que se encontram na Sonabyte, a montagem e os testes dos produtos finais executados na Sonabyte, a entrega do produto nos prazos adequados e os contatos sigilosos.

O treinamento é intenso. Funcionários novos e antigos são constantemente treinados. O enfoque é prático. O contato com as novas tecnologias é uma constante.

A sinergia entre fornecedor e cliente é imensa. O fornecedor, numa época de crise, aceita as reduções inerentes à margem de lucro. O objetivo é sobreviver. Em épocas de auge do ciclo econômico, compartilham lucros. A relação é de parceria e não adversarial. A tecnologia transferida pela IBM desenvolveu de tal forma a empresa mencionada que, é conveniente que a mesma transfira tecnologia a outras empre

sas. A própria IBM montou um carrossel conectado ao PLS (Kanban Eletrônico) via EDI para separação automática dos materiais destinados a cada pedido. Isto facilita sobremaneira o modo de operação da empresa.

Quanto às modificações estruturais verificadas no departamento de compras da Sonabyte, poderíamos dizer que não ocorreram. As compras relativas aos fornecedores da mesma são centralizadas. A fabricação, a engenharia e a qualidade solicitam informações e materiais para o departamento de compras, que atuará diretamente junto aos fornecedores. Isto aumenta substancialmente a pressão sobre o departamento de compras.

Quanto às modificações estruturais no tocante à manutenção, anteriormente executávamos a manutenção corretiva ou de emergência; com os novos conceitos e filosofias gerenciais trazidos pela empresa IBM do Brasil, passamos a introduzir o conceito de manutenção preventiva ou realizada de tempos em tempos. O "feeling" do operador a determinava. O operário foi tomando ciência de sua importância dentro do ciclo produtivo e passou a envolver-se cada vez mais com a manutenção. Tornou-se um operário multifuncional. A manutenção é produtiva total.

Na implementação do JIT junto à Sonabyte os resultados foram evidentes e claros: redução do estoque das matérias-pri

mas, produtos em processo e produtos acabados; agilidade e flexibilidade na produção; ganhos de produtividade (adequados ao mercado); aumento de comunicação entre o cliente e o fornecedor; redução do Lead-Time de fabricação e facilidade de adequação do custo do produto pelo cálculo do MANPOWER ou mão-de-obra necessária a ser utilizada no processo de fabricação. Além disso, podemos citar: redução da mão-de-obra direta e indireta; redução da área de estocagem de materiais e controle mais apurado de preços.

Isto posto, fica claro que é perfeitamente plausível a aplicação do JIT junto a fornecedores no Brasil, não obstante certos entraves ainda permanecem: existência de cartéis que impõem lotes mínimos de entrega; existência de empresas monopolísticas que impedem o desenvolvimento industrial.

Troca Eletrônica de Dados ⁽²⁷⁶⁾

A maneira precisa e rápida, como a informação deve fluir nos dias atuais, apresenta-se como um grande desafio para a maioria das empresas. A palavra de ordem nos países do primeiro mundo é a velocidade. Entenda-se aqui a velocidade com que uma empresa desenvolve um novo produto, um novo processo ou com que

(276) IADEROZA, L.A. *EDI - troca eletrônica de dados: uma motivação para atingir objetivos do CIM*. Centro de Tecnologia da IBM, Sumaré, 27 de setembro de 1990.

produz algo, diminuindo assim o período de tempo entre a colocação do pedido e a obtenção pelo cliente do produto constante desse pedido. O objetivo é vencer a concorrência.

Todo consumidor deseja receber o seu pedido num espaço de tempo muito curto e, se possível, no ato. Com isto, estoques de produtos finais têm seus níveis baixos, pois não precisam se preocupar em manter reservas para eventuais entregas. O número de pessoas envolvidas nos processos é reduzido, bem como outros meios de comunicação, que não sejam através de registros eletrônicos, são evitados. Isto tudo faz com que os custos de produção sejam reduzidos.

Altos executivos de grandes corporações não hesitam em afirmar que "fazer negócios sem EDI, num futuro bem próximo, será a mesma coisa que fazê-los atualmente sem o uso do telefone". Muitas corporações no exterior, já capacitadas para operarem em EDI, repetem em conferências para seus fornecedores as datas nas quais estes deverão estar capacitados para processarem dados via EDI ("no EDI, no Business").

O EDI é o intercâmbio eletrônico de dados feito entre empresas, e empresas e pessoas físicas, procurando integrar mais rapidamente as informações necessárias para chegar-se ao CIM (Computer Integrated Manufacturing). O EDI facilitando a co-

municação, facilita a implementação da filosofia Just-in-Time junto a fornecedores. Isto é necessário dado que cliente e fornecedor pertencem ao mesmo ramo de negócios e respostas rápidas e ágeis são necessárias, não só ao mundo da produção, mas também ao mundo dos negócios. O mundo torna-se pequeno com o EDI.

O EDI é o caminho eletrônico para a informação. Através dele, um pedido ou ordem de fabricação é enviado de uma companhia A para uma companhia B via satélite. Os sinais emitidos por A são recebidos por B e em B são preparadas em um curto espaço de tempo as ordens de fabricação, que enviadas via rodoviária ou ferroviária (exceto Brasil) atingem o fornecedor ou solicitante A no momento exato de sua utilização na linha de produção. Isto facilita sobremaneira a interconexão entre clientes e fornecedores.

A utilização do EDI está intrinsecamente relacionada com o fluxo de papéis enviados aos fornecedores. Este fluxo de papéis gera desperdício de tempo e um excesso de burocracia. Com o EDI não há necessidade de papéis, ordens de compra, requisições de materiais e outros. A transferência de informações é feita eletronicamente, evitando também a comunicação improdutiva pelos meios tradicionais e o EDI tem, como objeto, atingir a "EXTENDED ENTERPRISE" ou transformar a empresa não num ente isolado mas, antes disto, numa empresa am

pliada, cujo foco principal é a interligação entre as mesmas. O conceito traz à luz de que existe uma única empresa IBM a nível mundial. As dispersões geográficas ocorreram em função do planejamento estratégico global.

A implementação

Normalmente, os canais de comunicação entre empresas, clientes, fornecedores, distribuidores, transportadoras e bancos são feitos do modo convencional, ou seja, a empresa faz a comunicação via um modem ou decodificador, e é necessário que a outra entidade relacional possua também o modem ou decodifi-cador da mensagem. O problema é que são criados inúmeros ca-nais de comunicação e isto, de certa forma, contribui para a demora das comunicações entre uma e outra entidade.

O EDI produz um meio mais rápido de comunicação entre entidades relacionais externas. Torna-se mais simples o meio de comunicação porque se dispõe de uma Rede de Valor Agrega-do que conjuga todas as informações. A comunicação entre en-tidades, baseia-se na emissão de sinais pelo emissor, que a-tingem a Rede de Valor Agregado, que os transmite imediatamen-te ao receptor que processará a leitura. Os canais ficam mais desobstruídos, as linhas transmitem informações de maior qua-lidade e fidedignidade. O EDI é uma caixa postal eletrônica,

porém sem a necessidade de cartas, selos, correios e distribuição.

Utilização

O EDI tem largo uso nas empresas industriais, comerciais e prestadoras de serviços assim como em instituições de direito público e fundações. O EDI é utilizado na transferência eletrônica de fundos, nas transações de negócios, no envio e alteração de ordens de fabricação, em escritórios automatizados, na construção de gráficos, relatórios e na leitura dos códigos de barras. Para fins de nosso estudo, representa o elo de ligação mais completo entre clientes e fornecedores e a possibilidade concreta de aplicação da filosofia Just-in-Time junto às empresas industriais. É utilizado em: finanças, materiais, controle de qualidade e desenvolvimento de novos produtos.

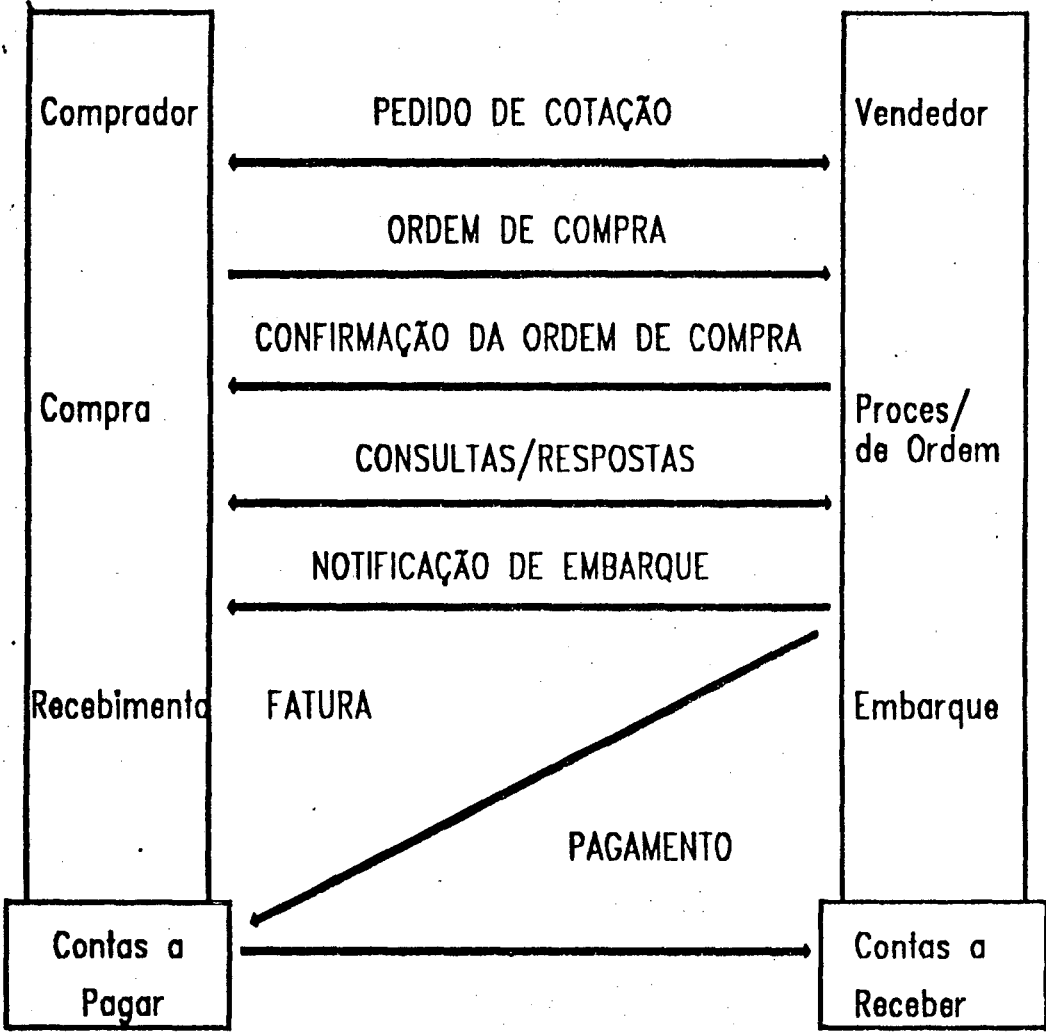
Para nós, interessa a transação de negócios ou ligação específica entre o cliente e o fornecedor. Lança-se um pedido ou uma solicitação de compra, emite-se uma ordem de compra, confirma-se a mesma, consultas e respostas são feitas, notifica-se o embarque e realizam-se todos os trâmites contábeis. A figura a seguir esclarece: (277)

(277)

IBM BRASIL INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. EDI: o intercâmbio eletrônico de dados. CIM 07/90, p. 7.

Figura 6

EXEMPLO DE TRANSAÇÕES DE NEGÓCIOS



Além de sua grande utilização, o EDI traz benefícios evidentes ao sistema de intercomunicação, tais como:

- (i) otimização do processo de envio de mensagens quer seja comparado com os métodos convencionais de telegramas, telefones, cartas, telefax ou fac-símile visando otimizar o nível de serviço;
- (ii) atualização automática dos setores administrativo e produtivo onde se pode ter uma posição (status) do planejamento, melhoramento e controle da produção (a trilogia de MR. Juran);
- (iii) controle apurado do fluxo de caixa da empresa, bem como benefícios quanto ao controle de prazos de entrega de mercadorias e, principalmente, do controle de inventário.

O fato da empresa utilizar o EDI lhe dá uma vantagem competitiva enorme. A sua difusão tornou-se mais concreta mais recentemente, impulsionada por 4 grandes fatores:

- a aceitação de microcomputadores e de seus modelos padrão;
- a diminuição dos custos de comunicação nessa área;

- a exigência que as grandes corporações passaram a fazer, de seus fornecedores, no sentido de uma maior utilização do EDI e;
- a necessidade de redução de custos.

A empresa IBM, em âmbito mundial, pretende ter 3000 interconexões com fornecedores, atingindo 80% do volume total de compras, prover que todas as localidades de manufatura estejam envolvidas e ter um benefício esperado de 60 milhões de dólares.

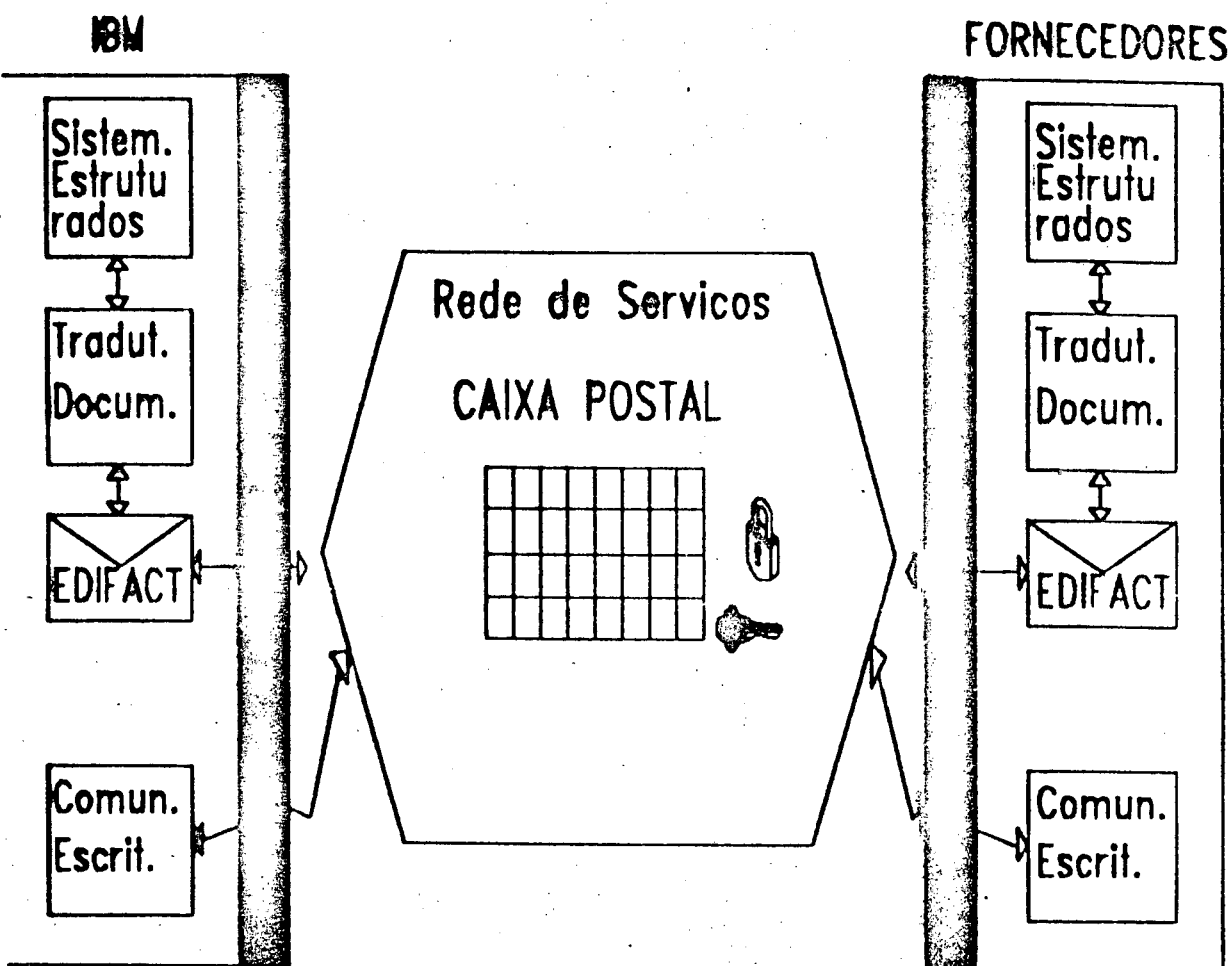
Como já foi dito, ocorre a conexão entre a empresa IBM e os seus fornecedores via sistemas estruturados que decodificam informações, transformando-as em documentos e transmitindo-os segundo o padrão EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transportation) para ser enviado à caixa postal eletrônica onde far-se-á a comunicação. A figura a seguir esclarece todo este tipo de conexão: (278) (279)

(278) IADEROZA, L.A. EDI - troca eletrônica de dados: uma ... 27 de setembro de 1990.

(279) IBM BRASIL INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. EDI: o intercâmbio eletrônico de dados. CIM 07/90, p. 7-9.

Figura 7

AMBIENTE EDI



O ambiente EDI envolve a aplicação dessa troca de informações nos departamentos de: compras, finanças, qualidade, distribuição, controle da produção, pesquisa e desenvolvimento. A tradução far-se-á mediante o padrão EDIFACT (europeu) ou ANSI X12 (norte-americano) para um setor de envio e de recebimento, através de comunicadores ligados à rede de serviços GSI (no caso da IBM) ou outras redes.

O projeto da IBM do Brasil pretende unir via GSI, (com quem detém 30% do capital votante), as localidades dos fornecedores de São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Campinas, Brasília, Curitiba, Recife, Belo Horizonte e Salvador. Atualmente, estão conectados os seguintes fornecedores: Kron, Nishida, Sid Telecom, Sonabyte, Digilab, Mueller, Nelco, T.D.A., P.C.I., Conpart, Eletro Forma, Lotus, Same Moddata (composta de 3 fábricas: Leopoldina, Jandira e Manaus), Philco-SP, Fundação Getúlio Vargas, Philco-Manaus e Itaotec.

As aplicações já implementadas pelo sistema GSI/EDI (que é o Kanban Eletrônico do PLS) são as seguintes: relatório de pagamentos liberados; relatório de pagamento liberados a vencer; pagamentos pendentes; pagamentos pendentes de liquidação mas autorizados; memorando de divergências e outros. Desta forma, pode-se ter um controle mais próximo entre o cliente e o fornecedor. Posteriormente, planeja-se aplicar junto aos fornecedores a nota fiscal on-line de material consignado (co

modato), ajustes na carteira de pedidos, dados concernentes à qualidade e transferência de desenhos.

Conclusão sobre o EDI

Pode-se afirmar que o maior benefício deste conceito é a comunicação computador a computador, ou seja, a saída de dados de um computador é a entrada para outro. Isto elimina a necessidade de entrada de dados a partir de papel, eliminando erros e reduzindo o tempo de processo.

Em resumo, EDI é algo que não só reduz o fluxo de papéis entre empresas, como também aumenta a qualidade de informação em termos de conteúdo, exatidão e rapidez. Para uma empresa manter-se competitiva ela precisa receber ordens e embarcar produtos tão rapidamente quanto seus competidores no mercado. Portanto, ao tomar uma decisão de ir ou não para EDI, ao invés de perguntar "quão rentável será o EDI para a nossa empresa?", analise-se "poderá nossa empresa sobreviver dentro da competitividade, sem EDI?"

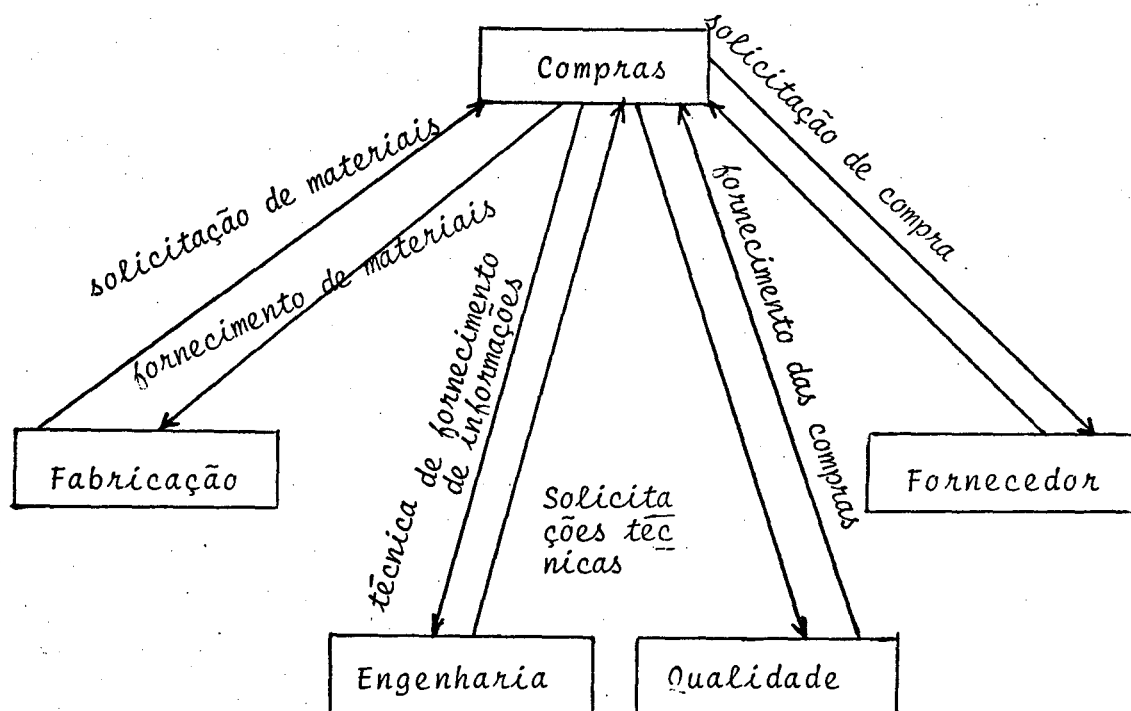
Quanto ao seu uso internacional, algumas barreiras ainda precisam ser vencidas, mas todos os países estão trabalhando neste sentido, principalmente na Europa.

A ONU, em conjunto com a Comunidade Econômica Européia, tem agilizado o desenvolvimento do Padrão EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transportation), que tende a ser adotado internacionalmente.

Alterações sofridas pelo Departamento de Compras da IBM com a Introdução da Filosofia Just-in-Time

Anteriormente, o departamento de compras da Empresa era altamente centralizado. Todos os canais de comunicação estavam aele ligados. A pressão e a concentração de trabalho sobre o departamento eram imensas. A figura a seguir esclarece:

Figura 8



Da figura, podemos depreender que o departamento de compras tinha um alto grau de centralização e os departamentos concernentes como: Planejamento e Controle da Produção (PCP), Fabricação, Qualidade e Engenharia possuíam decisões de caráter estanque. O departamento de Qualidade preocupava-se com a adequação ao uso, o de Engenharia com alterações no "design" e na funcionalidade do produto, o de Fabricação, em reunir os recursos disponíveis para executar a programação da produção, os fornecedores preocupados em atender à demanda dos outros 3 departamentos. A centralização e a pressão eram excessivas.

Posteriormente, com o advento da filosofia Just-in-Time, houve uma radical transformação. Cada departamento passou a ter a sua própria autonomia e a descentralização aumentou consideravelmente. Não obstante isto tenha acontecido, as ordens de compra ainda passam pelo departamento como mera formalidade. É uma centralização burocrática. Porém, podemos certamente afirmar que há uma grande agilidade neste departamento. A figura a seguir esclarece:

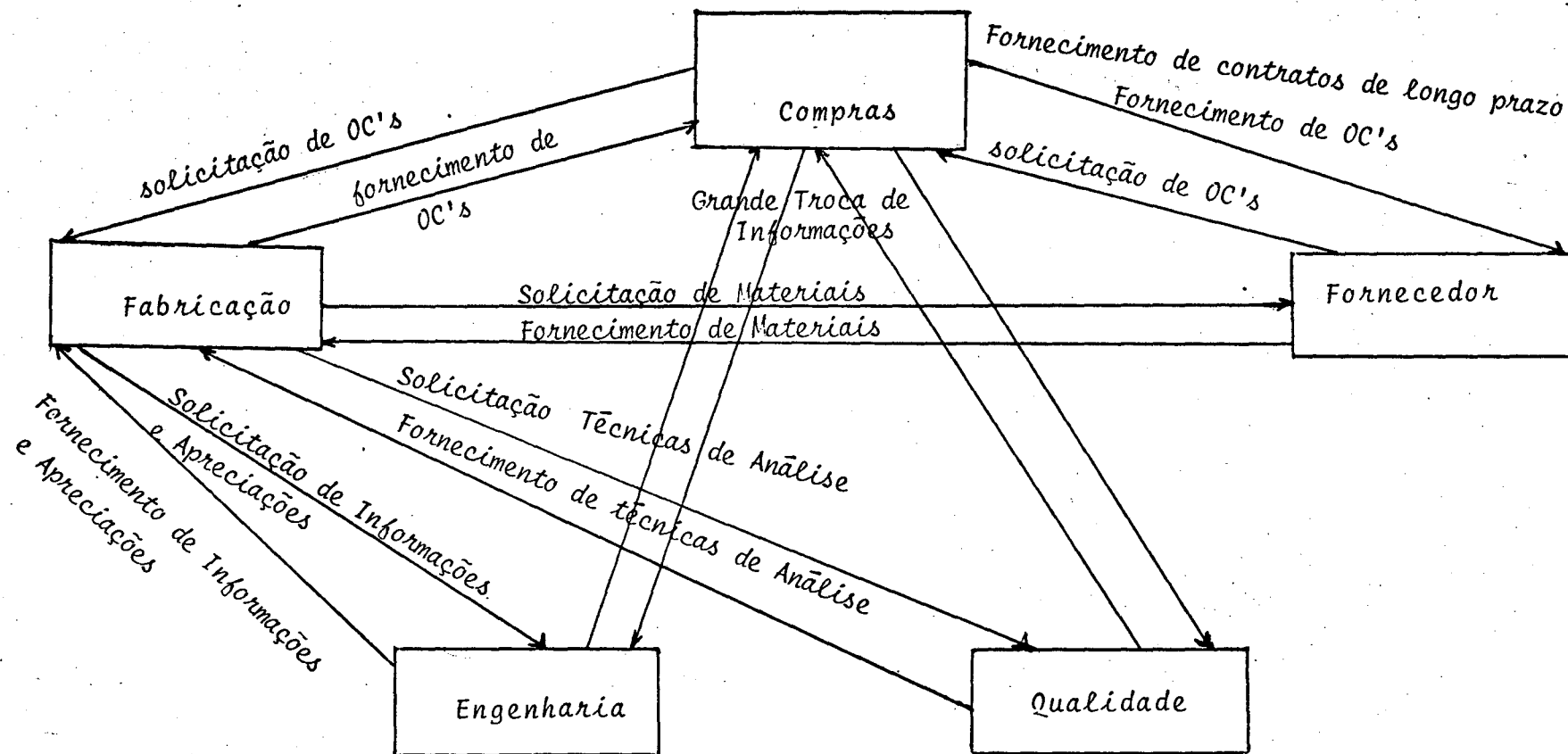


Figura 9

Alterações Sofridas pelo Departamento de Manutenção da IBM com a Introdução da Filosofia Just-in-Time

A manutenção de equipamentos era executada de uma forma de suporte até agosto de 1989, onde eram dadas as prioridades necessárias aos 43 equipamentos instalados na fábrica. Havia 30 diferentes tipos de equipamento, sendo 7 de complexidade alta, 12 de complexidade média e 11 de complexidade baixa. O total de Laboratórios de Instrumentação era de 1100. Este suporte necessitava de grandes equipes de manutenção, o que não correspondia com a realidade empresarial. A manutenção era corretiva e preventiva.

Nos fornecedores, havia a introdução de equipes técnicas para manter cerca de 25 equipamentos, de 17 diferentes tipos com graus de complexidade alto (4), médio (8) e baixo (5). O departamento de Manutenção era formado por 10 técnicos elétrico-eletrônicos e 1 técnico mecânico.

Posteriormente, a partir de agosto de 1989, criou-se a estratégia "PRODIMA" (Production Direct Maintenance) onde ocorreria uma transferência da responsabilidade de manutenção corretiva e preventiva do departamento de manutenção para a linha de produção. O objetivo foi: a redução do pessoal de manutenção e utilização do tempo livre do operador quando da

quebra do equipamento, o aumento da habilidade dos operadores devido aos treinamentos para a manutenção e a otimização dos esforços de manutenção, devido a auto-verificação das linhas de produção. A estratégia PRODIMA está ligada à transferência das operações de manutenção do próprio departamento para os operários. É a manutenção produtiva total.

Na verdade, a implementação desta técnica exigiu análises e definições, treinamentos intensivos, práticas de suportes técnicos e avaliações constantes e permanentes. É uma nova filosofia gerencial.

Durante a implementação, procurou-se verificar os seguintes requisitos: complexidade dos equipamentos, a habilidade dos operadores em função do treinamento dentro da linha de produção, o planejamento e a execução de treinamentos, a execução das manutenções pelos operadores com o suporte da engenharia e a avaliação do indicador MTTR (Mean Time to Repair) ou tempo médio de reparo das máquinas. Para tal, o tempo gasto com treinamento foi como se segue: Treinamento Teórico : 1380 horas, Treinamento Prático: 350 horas e Treinamento nos Fornecedores: 300 horas.

Neste sentido, os resultados práticos obtidos foram os seguintes: redução do tempo para início de manutenção, redução do tempo de reparo do equipamento, envolvimento total entre o operador e o equipamento, aumento da habilidade e da mo

tivação dos operadores, um maior cuidado do operador com o equipamento, um envolvimento do operador responsável pela manutenção na introdução de novos equipamentos e um melhor planejamento de peças de reposição. Consoma-se assim a Manutenção Produtiva Total. O objeto é procurar aumentar o Mean Time Between Failures e a redução do Mean Time to Repair. A eficiência, desta forma, será atingida.

Finalmente, podemos definir:

$$MTBF = \frac{\text{Horas Planejadas} - \text{Horas Paradas}}{\text{Número de Paradas}}$$

$$\text{Tendência MTBF} = \frac{\text{MTBF}}{\text{Horas Planejadas}} \times 100$$

$$MTTR = \frac{\text{Horas Paradas}}{\text{Número de Paradas}}$$

$$AVA = \frac{\text{Horas Planejadas} - \text{Horas Paradas}}{\text{Horas Planejadas}} \times 100$$

onde:

MTBF = Mean Time Between Failures ou tempo médio entre falhas de máquinas. Quanto maior este índice melhor a eficiência da manutenção.

MTTR = Mean Time to Repair ou tempo médio de reparo de máquinas. Quanto menor este índice melhor a eficiência do departamento de manutenção.

AVA = Availability ou Eficácia do Departamento de Manutenção.

Futuras Filosofias

A empresa IBM está voltada para o Market Driven Quality para os anos 90. A política do MDQ da IBM para chegar ao seu objetivo final deve, obrigatoriamente, passar por certas trilhas como: processos integrados simples, eficientes e confiáveis; processo de eliminação de defeitos 6 sigma; redução do tempo de ciclo de fabricação com redução de ineficiências do ciclo produtivo; aprimoramento pessoal e profissional; além de mudanças na cultura da empresa e no processo da mesma. O MDQ é conceitualmente simples. É colocar o cliente como árbitro e dar à empresa a incumbência de buscar no cliente a satisfação. O desafio está em mudar os conceitos e métodos tradicionais, inovar a maneira de fazer as coisas ocorrerem. Trata-se de um elo, um respeito mais profundo entre a empresa fabricante e o consumidor final, o cliente final.

O verdadeiro objetivo de uma indústria não é só ganhar dinheiro, e sim bem servir o público, produzindo artigos de fabricação conscienciosa e vendendo-os pelos preços mais moderados possíveis.

O "bem servir ao público" é buscar a satisfação total do cliente. A "fabricação conscienciosa", significa produzir com qualidade e livre de defeitos, e oferecer os "preços mais moderados possíveis" é buscar a redução permanente de custos. É o desafio dos anos 90. (280)

(280)

BARDAUIL, Michel. Transformações de comportamento. Em Sumaré. IBM Brasil Indústria, Máquinas e Serviços Ltda.

Kodak Brasileira Comércio e Indústria Ltda. (281)

A empresa Kodak, possuindo sua unidade industrial em São José dos Campos, no estado de São Paulo, é um verdadeiro complexo industrial, constituído de 24 edifícios espalhados numa área total de 830.000 m², onde se descortinam os prédios destinados à produção de papéis fotográficos, câmaras fotográficas e equipamentos, além das unidades de filmes e de produtos fotoquímicos.

Com uma tecnologia altamente sofisticada, a Kodak Brasileira produz papéis preto e branco e em cores para cópias fotográficas, e uma infinidade de papéis especiais para microfilmagem, fotocomposição, aerofotogrametria e outros. É importante frisarmos que isto exige mão-de-obra altamente especializada, bem como um controle de qualidade rigorosíssimo, que se estende desde as matérias-primas até os produtos intermediários e chegando aos produtos acabados. O controle é feito em cada etapa do processo de produção, principalmente nas etapas que agregam valor ao produto final.

A unidade fabril de câmaras fotográficas e de equipamentos trabalha com uma tecnologia de ponta e a inspeção das câmaras é feita a 100%. É extremamente rigoroso o Controle de Qualidade. Criaram-se órgãos de auditoria de qualidade.

(281) KODAK BRASILEIRA COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA. Imagem. São Paulo, p. 9-47, s.d.

A imagem da empresa é feita com produtos muito bem lançados no mercado consumidor e serve também para atingir mercados de diversos países como América Latina, África e outros.

A unidade fabril de filmes funciona desde 1983, onde se fazia o acabamento dos filmes Kodacolor 126. Investimentos maciços de capital foram realizados nesta área e, em 1984 passou-se a produzir, internamente, os filmes para raio-x. Em 1985, nesta mesma unidade fabril, com o aperfeiçoamento das mais modernas técnicas produtivas, iniciou-se a fabricação dos filmes Kodacolor VR 135. A partir daí o domínio do mercado ampliou-se, e a empresa conseguiu diversas vantagens em sua corrida pela globalização a nível internacional.

A unidade fabril de produtos fotoquímicos foi inaugurada em 1982, constante da pauta de inversões de capital a serem feitas pela empresa Kodak. O seu desenvolvimento foi impressio nante, e com a alta tecnologia desenvolvida, conseguiu substituir vários tipos de matérias-primas, antes importadas. As aplicações mostraram-se múltiplas: Gráficas, Cinema e Microfil-magem.

Além das unidades fabris supra mencionadas, possui um gigantesco centro de distribuição que abrange uma área de 14.400 m², e onde são armazenados e distribuídos todos os produtos a-

cabados para o Brasil e para o exterior. O centro de distribuição, subordinado à diretoria de marketing, com sede em São Paulo, expede, em média, cerca de 80 toneladas ao dia desses mesmos produtos. O complexo logístico é altamente funcional e prático. Corredores largos, por onde trafegam empilhadeiras de porte significativo. A distribuição obedece à filosofia gerencial japonesa do Just-in-Time, desenvolvida pelo "Top-Management" a partir de 1988.

Quanto aos investimentos, podemos afirmar que, no Brasil, sempre foram em uma escala progressiva, visando não-sómente implantar uma indústria fotográfica, mas que fosse integrada e flexível ao mesmo tempo, para atender às futuras demandas de mercado. Entre 1980 e 1983, foram investidos 80 milhões de dólares para a diversificação da produção e, sobretudo, num período altamente delicado da economia brasileira. A fé inquebrantável no país é o determinante de nosso sucesso.

Tornou-se competitiva no exigente mercado norte-americano através de produtos fabricados em território brasileiro. Isto foi possível graças a uma reformulação das filosofias de trabalho. Se, até 1986 trabalhávamos no sistema tradicional Just-in-Case, a partir de 1988 passamos a trabalhar através da filosofia computacional MRP II e a utilizar a ferramenta Kanban, após uma visita de técnicos da empresa ao Japão.

A diretoria aceitou a idéia e passou a trabalhar funcionalmente na mesma. A filosofia MRP II da empresa tem como conceitos importantes a continuidade e o melhoramento (filosofia japonesa Kaizen), de forma a tornar a empresa competitiva no mercado mundial, através de 4 pedras angulares:

- a. Redução de custos dos produtos fabricados, sem perda da respectiva qualidade;
- b. diminuição contínua dos estoques, quer sejam eles de matérias-primas, produtos em elaboração e produtos acabados;
- c. redução dos Lead-times de fabricação em todos os tipos de produtos acabados e, principalmente, entre os estágios intermediários de fabricação e;
- d. procurar reagir com flexibilidade extrema às necessidades do consumidor final, que tem o peso máximo na política global da Kodak.

Porém, essas 4 pedras angulares serão atingidas pela:

- . Simplificação de operações industriais, comerciais e de distribuição física;

- . práticas de negociação consistentes e formais e;
- . determinação obstinada de metas, bem como a medida dos caminhos para alcançá-las.

A organização de marketing da empresa localiza-se em São Paulo. Funcionam a administração geral e as gerências de marketing e de vendas, serviços de atendimento aos clientes, centro de processamento de dados, departamento de relações industriais, propaganda, promoção, relações governamentais, planejamento, pesquisas, estimativas, comunicação, relações públicas, auditoria e o departamento jurídico.

Finalmente, para a empresa o cliente é a figura central. É a fonte de rentabilidade da mesma. O departamento de serviços aos clientes funciona como um elo de ligação sólido entre a empresa e o seu meio-ambiente. Pedidos são atendidos em menos de 24 horas; há o assessoramento sobre as mercadorias em geral, bem como sobre as devoluções, promoções, informações sobre publicações nacionais e internacionais.

Histórico da Empresa no Mundo e no Brasil ⁽²⁸²⁾

A primeira câmara idealizada por George Eastman foi lançada em 1888 pela Kodak. Era pequena, tipo caixão, e já usava filme em rolo para 100 fotos. Ao fotógrafo, cabia apertar um botão, girar o filme e ir fotografando até o fim do rolo. Exatamente como hoje. Com a diferença de que, terminado o filme, a câmara era remetida para a Kodak onde as fotos eram reveladas. A câmara-caixão era então recarregada com novo filme e devolvida ao cliente, junto com as fotos, recomeçando o ciclo. Tudo por reembolso postal (o marketing direto de hoje), outra precocidade genial de George Eastman.

O primeiro passo nesse sentido foi dado em 1880, quando ele fundou a "Eastman Dry Plate Company" para a produção em massa de chapas fotográficas secas revestidas com gelatina. Como resultado, a câmara tornou-se menos dependente do estúdio e o fotógrafo libertava-se da tediosa tarefa que constituía a preparação das soluções líquidas.

Com a idade de 24 anos, George Eastman, o fundador da Kodak, passou a interessar-se seriamente pelo processo fotográfico. Como fotógrafo amador, tendo que preparar seus próprios materiais, George Eastman percebeu mais do que ninguém a grande necessidade de transformar a fotografia em algo mais simples.

(282) KODAK BRASILEIRA COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA. *Imagens*. S. Paulo, p. 1-8, s.d.

A idéia de George Eastman, de simplificar a fotografia, colocando-a ao alcance de todos, é uma longa tradição que a Kodak vem preservando, constituindo a chave do seu processo e do seu êxito.

Da pesquisa ao desenvolvimento, da manufatura à colocação no mercado, assim como os serviços técnicos prestados, foi sempre preservada a ênfase dada por George Eastman no que se refere à qualidade, ênfase esta que vem mantendo o nome que ele fundou na vanguarda da história da fotografia.

Hoje, muitos anos se passaram após a sua morte, em 1932, mas, a sua filosofia continua tão viva quanto antes dentro da Companhia.

A palavra Kodak foi registrada como marca de fábrica em 1888. Daquela época, até hoje, a marca Kodak tem sido utilizada em milhares de produtos fabricados pela "Eastman Kodak Company" e hoje é reconhecida em todo o mundo.

A origem do nome Kodak, na verdade é a seguinte: George Eastman simplesmente, o criou, a partir do nada! Ele próprio, em 1920, relatou: "Eu mesmo inventei o nome ... já tinha uma certa predileção pela letra "K" - me parecia uma espécie de letra forte, incisiva ... Foi, então, apenas uma questão de tentar um grande número de combinações de letras

que formassem palavras começando e terminando com "K". O resultado foi a palavra "Kodak". Não derivou de qualquer outra palavra existente no dicionário e foi obtida após uma longa busca de uma palavra que viesse a atender a todas as necessidades de uma marca de fábrica, ou seja: ser uma palavra curta; impossível de ser mal pronunciada, em qualquer idioma, de modo a destruir sua identidade. Por último, ter uma personalidade forte e inconfundível".

Hoje, a palavra "Kodak" está registrada na maioria dos países do mundo como marca de fábrica da "Eastman Kodak Company" e se constitui, obviamente, em uma das mais valiosas propriedades da Companhia.

1920 11 de outubro de 1920. O Presidente Epitácio Pessoa assina o decreto nº 14.399, que autoriza a instalação, no Rio de Janeiro, do primeiro escritório da Kodak no Brasil.

Foi a pioneira da indústria fotográfica no país, e do seu modesto início possibilitou a ampliação dos horizontes para o desenvolvimento do mercado fotográfico nacional.

1954 Adquiriu a fábrica Wessel, em Santo Amaro, São Paulo e iniciou a fabricação nacional de papéis fotográficos preto e branco.

- 1958 Transferiu seu escritório central do Rio de Janeiro para São Paulo, à avenida Brigadeiro Luís Antonio.
- 1962 Efetivou a primeira exportação de papéis fotográficos Kodak, nacionais. Destino: Chile. Valor: US\$7.000.
- 1965 Deu o grande impulso que o mercado nacional precisava, quando lançou a primeira câmara fotográfica Kodak, brasileira: a Rio-400, em homenagem ao 4º Centenário da cidade do Rio de Janeiro.
- 1967 Inaugurou o Centro de Distribuição no Morumbi, em São Paulo, com 8.000 m² e um terreno de 20.000 m² que havia adquirido, ao mesmo tempo que, em Santo Amaro, São Paulo, passou a montar as câmaras Kodak Instamatic e a produzir alguns fotoquímicos para preto e branco.
- 1972 Inaugurou suas novas instalações industriais em São José dos Campos, SP, fato que representou na época, um investimento de US\$24 milhões.
- 1974 Passou a produzir os papéis fotográficos em cores, eliminando suas importações e economizando divisas para o país.
- 1976 Inaugurou o seu novo prédio matriz, no Morumbi, em São Paulo, com amplas instalações para o funcionamento do seu novo Centro Educacional Kodak.

- 1977 Deu início às operações da sua nova fábrica de câmaras, em São José dos Campos - SP, época em que lançou a famosa câmara de bolso Kodak "Xereta".
- 1978 Transferiu seu Centro de Distribuição também para São José dos Campos, SP.
- 1982 Inaugurou sua nova fábrica de fotoquímicos, em São José dos Campos, SP.
- 1983 Passou a fazer o acabamento local dos filmes Kodacolor 126 e deu início à fabricação de papéis para fotocomposição e filmes para Artes Gráficas.
- 1984 Iniciou a fabricação dos filmes para raios-X, da microfilmadora Starfile RV-3, da processadora automática XOMAT M-20 para raios-X e das câmaras Kodak Sport e Cross, entre outros.

Processo de Fabricação dentro da Empresa de Câmaras Fotográficas e de Equipamentos

Embora tenhamos descrito a Organização Industrial Kodak em seu todo, onde procuramos mostrar as quatro unidades fabris que no nosso conceito, tratam-se de centros de negócio,

onde se torna mais coerente e fácil a administração por resultado, concentrar-nos-emos na fábrica ou unidade fabril de câmaras fotográficas e de equipamentos. É bom frisarmos que há grandes vantagens na divisão da empresa em centros de negócio: conhecemos os responsáveis, apuramos a rentabilidade por unidade fabril, além de conseguirmos um maior envolvimento e comprometimento dos empregados. O envolvimento e comprometimento representam 75% do sucesso de qualquer empresa em qualquer parte do globo terrestre.

Na unidade fabril de câmaras fotográficas e de equipamentos, nosso foco de análise, possuímos mini-fábricas como : estampaaria, injeção de plásticos, ferramentaria, manutenção , compras, almoxarifado, controle e inspeção de materiais e a montagem final.

Na montagem final, são solicitadas peças que se encontram no almoxarifado. Peças produzidas na própria Kodak e peças produzidas externamente. Retiram-se as peças necessárias à montagem final que abastecem a linha e um cartão Kanban, que contém o nome da peça, a descrição da mesma, o número e a quantidade de fabricação, irá para a respectiva área de fabricação que poderá ser a estampaaria ou a injeção de plásticos.

Caso siga para a área da estampaaria, o cartão Kanban é colocado num quadro de cartões Kanban. Será colocado na área

verde, amarela ou vermelha do mesmo. A área verde indica que não há uma necessidade premente ou urgente de produção, o Kanban sendo colocado na zona amarela do quadro já indica uma certa urgência de produção do produto intermediário, e colocado na zona vermelha indica produção urgente dado que a linha de produção pode parar por completo. Considerando um exemplo, na fabricação de um determinado produto intermediário XZ onde cada cartão Kanban representa 3000 peças, 12 são colocados na área verde e 5 são colocados na área amarela, totalizando um lote de 51.000 peças. Quando o 17º cartão for colocado na respectiva área, inicia-se o processo de fabricação de estampagem dessas 51.000 peças. Note-se que o conceito de "lote econômico de fabricação" torna-se excepcionalmente claro neste contexto.

O processo de fabricação de estamparia é claro: partem-se de chapas de aço que são cortadas em tamanhos menores ou desbobinadas, caso venham em carretéis, e colocadas em máquinas que contêm ferramentas progressivas ou sequenciais, tal é o grau de complexidade de uma peça que irá dentro da câmara. À medida que vão sendo produzidas, as peças são colocadas em lotes de 3.000, dentro de caixas, acompanhadas de seu respectivo cartão Kanban, e seguirão novamente para o almoxarifado de peças intermediárias ao processo de produção industrial. Os cartões Kanban desaparecem da mini-fábrica

ca estamparia e são colocados em cada uma das respectivas caixas.

Porém, é conveniente lembrarmos que para a produção de um determinado tipo de peça - XZ no nosso exemplo - necessitamos das matérias-primas concernentes, ou seja, de um tipo especial de chapa de aço e outras. Essas matérias-primas, obviamente possuem também um quadro de cartões Kanban. O processo que se segue é semelhante ao supra mencionado. Notamos, portanto, que o Kanban nós é extremamente útil como ferramenta de trabalho. A unidade fabril funciona como um supermercado. As prateleiras devem ser abastecidas conforme as mercadorias vão sendo consumidas.

Conforme o exposto, convém lembrarmos que, na mini-fábrica estamparia, há peças que podem ser fabricadas internamente a empresa e há outras que devem sofrer um tratamento químico junto a fornecedores. Tratamentos como: cromeação, zincagem e niquelação são comuns. São peças intermediárias que, além de serem produzidas internamente, requerem um beneficiamento. Beneficiamento este que será executado junto a fornecedores "Kodak". A(s) peça(s) será(ão) acompanhada(s) de uma nota fiscal para remessa ao fornecedor e um cartão Kanban será colocado na área de recebimento, identificando o(s) tipo(s) da(s) peça(s) que sofrerá(rão) beneficiamento. Este é o nosso Kanban aplicado junto a fornecedores. Porém, o quadro se

mantém internamente junto a empresa. A filosofia Just-in-Time junto a fornecedores, no sentido estrito da palavra, não está sendo aplicada. No sentido amplo, quando a peça vier do fornecedor e for inspecionada por amostragem no laboratório de controle de qualidade, onde sofrerá testes de análise dimensional, análise metalográfica e inspeção visual, estará no computador com a inscrição "IN INSPECTION", a filosofia JIT junto a fornecedores estará, de certa forma, sendo aplicada.

Após sucessivas análises segundo as normas rígidas do MLTD-105, as peças oriundas do fornecedor são liberadas. Passam a fazer parte física do estoque e estão "ON HAND". O cartão Kanban é retirado, e este lote de peças irá para a estamparia para um acabamento final ou para o almoxarifado de peças intermediárias. Portanto, é mostrada a movimentação contínua e inteligente de cartões Kanban dentro da Kodak.

Quanto ao departamento de injeção de plásticos, a empresa conta com cerca de 22 máquinas injetoras. O funcionamento é o mesmo. A montagem final retira peças com cartão Kanban do almoxarifado. Os cartões Kanban agora pertencem à área de injeção de plásticos. O quadro Kanban irá automaticamente se preenchendo de cartões Kanban, e quando tiver atingido o ponto ideal de fabricação - o último cartão da área amarela será imediatamente fabricado de forma a realimentar a linha de produção de câmaras fotográficas e de equipamentos. Eviden-

temente que deverá haver cartões Kanban para requisição de matérias-primas como polietileno de alta densidade, polietileno de baixa densidade e polipropileno para a colocação das respectivas matérias-primas nas máquinas injetoras, e controlado o processo de fabricação de acordo com gráficos de controle estatístico do processo, produzir-se-ão peças plásticas sem rebarba e de ótima qualidade para os centros produtores! É o Just-in-Time externo.

Quando abordamos o Just-in-Time no sentido amplo da palavra, é claro que o mesmo ocorrerá quando o material é enviado da estamperia para o almoxarifado, e deste para a linha de montagem. Tratam-se de fornecedor e cliente simultaneamente.

Outro elemento interessante a destacar é a existência do Kanban ferramenta. Este tipo de Kanban, exclusividade da empresa Kodak indica que, para cada injetora de plástico ou para cada máquina de estampagem, a ferramenta está devidamente disponível. Antes da introdução desta filosofia, quando tínhamos urgência de produção, não sabíamos se tínhamos ao nosso dispor a ferramenta necessária. Ferramenta esta, composta de aço temperado e de duas partes: matriz e punção.

Isto visto, devemos mencionar que o departamento de mantenção é atuante sobre os principais centros de produção e tem como objetivos: maximizar o tempo médio entre falhas (MTBF = Mean Time Between Failures) e minimizar o tempo médio para

reparo de máquinas (MTTR = Mean Time to Repair). Isto, associado ao envolvimento dos operários, nos conduz à eficiência do departamento de manutenção. A empresa procura aplicar a manutenção produtiva total. Isto posto, cumpre-nos resumir o processo de fabricação da empresa Kodak. Portanto, a partir da montagem final, requisitam-se materiais intermediários que podem ser fabricados na estamperia (interna ou externamente) ou no setor de injeção de peças plásticas. Peças externas são inspecionadas via amostragem num departamento de controle de qualidade. Compras de matérias-primas são executadas através do departamento de compras. A manutenção é produtiva total. A filosofia é o MRP II. A ferramenta é o Kanban (sinalização visual).

Histórico do Just-in-Time Interno da Empresa Kodak Brasileira Comércio e Indústria Ltda.

O Just-in-Time ganha força na Kodak a partir de 1988, quando um grupo de diretores, devidamente assessorados por técnicos do IMAM realizaram uma viagem para visita a diversas fábricas japonesas e ficaram extraordinariamente surpreendidos com a produtividade e rentabilidade das mesmas. Notaram a principal ferramenta da filosofia: o sinalizador visual chamado Kanban e o adotaram para a empresa. Porém, a empresa não abriu mão de sua filosofia gerencial baseada em poderosos sistemas.

temas computacionais. O objetivo da mesma é a integração da nova filosofia de trabalho e gerenciamento chamada MRP II e a ferramenta Kanban. O planejamento dos recursos de manufatura procura reunir o planejamento de vendas e de operações procurando unificar os planos de vendas e de produção. O plano de produção será desmembrado no programa mestre da produção, originando o planejamento das necessidades de material, planejamento das necessidades de capacidade de produção, podendo desta forma dar um "feed-back" ao departamento de vendas. A produção de um determinado número de produtos, levando em consideração: os materiais, as máquinas e os recursos humanos disponíveis (Manpower), será ou não possível.

Dentro deste contexto, a empresa iniciou o programa SIGMA ou Sistema Integrado de Movimentação e de Armazenagem de Materiais. Trata-se de um misto de uma filosofia computacional MRP II e do ferramental Kanban. Este programa de movimentação e de armazenamento de materiais é apoiado no programa "AMAPS" (Advanced Manufacturing Accounting Production System) comprado da empresa norte-americana Comserv. Corp. Este programa visa integrar a médio e a longo prazos contabilidade e a manufatura. A gerência de materiais coordena o rastreamento de lotes bons ou ruins dentro do processo de fabricação da planta de fotoquímicos. Como já afirmamos, há o Programa Mestre da Produção, o Planejamento das Necessidades de Materiais e o Planejamento das Capacidades de Manufatura. O

sistema todo funciona com um sincronismo total onde há uma ligação entre os departamentos da empresa. Na verdade, há uma grande dificuldade para se processar uma ligação entre o sistema AMAPS e o Kanban manual. A empresa pretende fazer uma ligação entre ambos. Porém, são passos a serem alcançados ainda.

O sistema gerencial moderno é utilizado somente na unidade fabril de câmaras fotográficas e de equipamentos. Todos os estudos e pesquisas realizados repousam neste departamento ou unidade fabril.

Dentro da Kodak, podemos afirmar que é constante a luta pelo aprimoramento da qualidade. O objetivo é transformar a unidade fabril de câmaras e equipamentos, unidade de produção de papéis fotográficos, fábrica de filmes e a fábrica de produtos fotoquímicos em fabricantes de Classe Universal. Para atingir tal alvo e receber o prêmio "Deming" de qualidade, é necessário satisfazer certos quesitos recomendados pela Oliver Wight e Associados. Dentre os principais, poderíamos citar: (283)

a) Planejamento de Vendas e de Operações:

. O planejamento de negócios documentados ou as estratê

(283) EASTMAN KODAK COMPANY - *sensitized Goods Manufacturing. MRP II checklist and scoring instructions. January 2, 1990, p. 1-2.*

gias de manufatura devem ser apropriadamente comunicados à organização como um todo;

- . as previsões de vendas devem estar sempre atualizadas de forma a alimentar corretamente o plano de produção;
- . o planejamento das vendas e da produção deve ser mensalmente acompanhado pela área de manufatura, estar ligada às unidades de negócios, ao desenvolvimento de novos produtos, finanças e materiais.

b. Programa Mestre da Produção:

- . Os programas mestres da produção devem ser revistos e replanejados semanalmente;
- . as quantidades previstas no programa mestre da produção devem estar muito bem amarradas com o plano de produção;
- . os tempos previstos para execução do plano mestre da produção devem ser honrados em 95% das vezes.

c. Planejamento das Necessidades de Materiais:

- . a informação do PNM deve ser a base para a formulação de planos que atendam compradores e planejadores;

- . somente devemos planejar aquilo que é plausível em termos de capacidade de produção, tempo de fabricação , disponibilidade de materiais e de recursos humanos ;
- . a acuracidade deve estar sempre presente entre as prioridades principais do planejamento das respectivas necessidades.

Compras:

- . a capacidade interna e externa dos fornecedores deve ser levada em conta na avaliação e preparação dos planos de CRP;
- . os sistemas internos e externos de observação dos fornecedores devem estar sempre atualizados.

e. Controle do Chão de Fábrica:

- . melhoramentos simultâneos devem ser atingidos tanto em giro de inventário, quanto em redução de custos unitários e redução dos lead-times de fabricação.

f. Gerenciamento da Lista de Materiais:

- . deve existir uma única lista de materiais para os produtos correntemente produzidos;

- . a lista de materiais deve ser mantida através de um rígido sistema de controle.

g. Gerenciamento de Estoques:

- . o inventário de produtos obsoletos deve ser regularmente atualizado;
- . os estoques de segurança devem ser eliminados e os lead-times devem ser otimizados, quando for necessário.

h. Planejamento de Conversões:

- . a busca da racionalização do processo deve ser sempre uma constante;
- . a busca da racionalização do produto deve ser uma constante.

i) Verificação da Performance da Empresa:

- . a previsão de vendas deve estar, em média, 90% dentro do consumo real por família de produtos;
- . cerca de 98% da lista de materiais deve estar correta;

- . cerca de 95% das localizações de produtos no inventário devem estar corretas.

j) Documentação:

- . a alta gerência deve desenvolver todas as políticas para um completo gerenciamento dos centros de negócios;
- . as políticas e os procedimentos do MRP II devem ser revistos ao menos uma vez por ano;
- . os itens do "check-list" que estejam abaixo do nível desejado devem ser rapidamente melhorados.

Como vemos, vários e difíceis quesitos são necessários para se atingir a Fabricação Classe Universal. A empresa deve sofrer, em breve, uma avaliação nesse sentido. Os quesitos de avaliação da Oliver Wight atingem várias áreas da empresa, desde gerenciamento de estoques, materiais, compras, controle do chão da fábrica, monitoração, educação e outros.

Dentro da empresa existe o "WALL MANAGEMENT" (Gerenciamento de Parede), executado através de inúmeros quadros Kanban, cada um tendo a sua finalidade específica.

O primeiro chama-se "Kanban Piranha", pois procura levantar problemas; discutí-los entre os operários, supervisores e gerentes e, finalmente, resolvê-los. Toda a semana é feita uma reunião, procurando o envolvimento contínuo dos operários, supervisores e gerentes. O segundo é um "Kanban de Acompanhamento Diário da Produção." É importante mantermos a produção em ritmo e tomarmos as medidas necessárias quando comecem a aparecer significativas diferenças entre os planos previsto e real. A produção deve acompanhar um ritmo normal, ou seja, devemos evitar uma grande aceleração ou desaceleração da mesma. A desaceleração nos obriga a desviar os operários para outras atividades. O terceiro quadro "Kanban" procura mostrar aos operários de uma certa forma o andamento e o controle de custos dos mesmos. Abaixo de 100% significa um maior controle. O quarto quadro mede a "Acuracidade", ou seja, o controle diário da produção. Os limites são de, no máximo, 5% para mais ou para menos. A contagem dos produtos é feita com base em seu peso médio. O quinto quadro mede o "Nível de Acidentes" dentro da Empresa. O sexto nos mostra os "Problemas de Manutenção" ocorridos dentro de intervalos de tempo regulares.

Na verdade, o sucesso do Kanban e do MRP dentro da Kodak deve-se muito ao método utilizado. Escolheu-se uma área-piloto mais favorável à aplicação da técnica, posteriormente aplicou-se o Kanban e os resultados surgiram. Com isto, passou-se a disseminar todos os resultados obtidos pela empresa, de

forma a obter apoio para implementação em outras áreas da mesma. O sucesso foi total.

A empresa Kodak está assentada no trinômio: "Qualidade, Produtividade e Custo". O primeiro elemento do trinômio, a qualidade, é um fator claro na empresa Kodak. É a busca do melhoramento contínuo, o controle exercido em cada etapa do processo produtivo. O segundo elemento é a produtividade, onde ganhos de movimentação de materiais, flexibilidade da linha de produção, redução de setup-time, redução do lead-time de fabricação, de estoques de produtos acabados, intermediários e matérias-primas - são notados. Mas, o que contribuiu significativamente para o aumento da produtividade foi o envolvimento da força de trabalho - operários, supervisores, gerentes e diretores - no processo de produção. O terceiro e último elemento é o custo, que embora reduzido não afeta a qualidade do produto e, conseqüentemente, a imagem da empresa. Evitar o desperdício é reduzir o custo; alocar somente os recursos humanos, além de máquinas e de equipamentos juntamente com a quantidade de matérias-primas também é obter ganhos significativos na redução de custos.

Inicialmente, os gerentes de nível médio estavam acostumados a um nível de trabalho dentro do sistema tradicional Just-in-Case. Posteriormente, quando se propôs a nova filosofia gerencial do MRP II e a utilização do ferramental Kanban,

onde o grau de cobrança e de exigência passaram a ser maiores, os mesmos simplesmente tornaram-se relutantes em aceitar o novo método gerencial, onde teriam que estar mais no chão da fábrica e menos em suas escrivaninhas. Foi a mais difícil barreira a se transpor, visto que não ocorreram problemas a nível operacional, e poucos problemas a nível de supervisão e de chefia.

Após a aceitação do "Wall Management" ou o gerenciamento de parede, a organização do trabalho e a racionalização tornaram-se substancialmente visíveis a todo o sistema produtivo.

As vantagens tornaram-se evidentes:

- . apurado controle de custos com a sua conseqüente redução;
- . avaliação e solução rápida de problemas;
- . melhoria sensível das comunicações intra e inter departamentais (a chave do sucesso para a filosofia Just-in-Time);
- . melhoria do nível de trabalho dos gerentes e dos supervisores. Passaram a cumprir integralmente os planos operacionais;

- . melhoria do relacionamento entre clientes e fornecedores, tanto a nível interno quanto a nível externo. Fornecedores de porte compreenderam a nova filosofia gerencial. Entre eles, destacaram-se: Machite, Laboratórios Schermann, WAP, GEP Carneiros, NHK, Pilhas Rayovac e a EWG;
- . redução de estoques;
- . redução do nível de peças críticas;
- . redução do lead-time de fabricação;
- . aumento do fluxo contínuo de materiais;
- . grande motivação e envolvimento da força de trabalho.

Aplicação da nova filosofia de Gerenciamento da Produção junto ao Departamento de Compras e de Manutenção

Quanto ao departamento de compras da empresa, não ocorreram transformações substanciais. Parte do departamento trabalha no sistema Just-in-Case e parte no sistema Just-in-Time. Isto ocorre devido ao fato de a empresa Kodak depender de certas matérias-primas como aço bobinado, sendo que este produto sofre um grande controle do governo.

Porém, nos materiais em que foi possível a aplicação da nova filosofia, conseguiu-se reduzir tanto o estoque quanto o prazo de entrega dos mesmos. Além disto, o elo de ligação entre o departamento de compras e os fornecedores tornou-se mais estreito.

Quanto ao departamento de manutenção, as mudanças foram substanciais. Anteriormente, um sistema tradicional centralizado, propenso a realizar manutenções corretivas, e completamente dissociado do processo produtivo. Operários da área de manutenção dificilmente entravam em contato com funcionários de compras. Posteriormente, introduziu-se a "RES" (Requisição de Execução de Serviços) que continha a data de requisição da manutenção, o número da requisição, a data inicial e final do reparo, o acompanhamento semanal e as justificativas pertinentes.

Isto possibilitou um controle maior desta área dentro da empresa.

A partir disto, procurou-se aprimorar substancialmente o método de manutenção. A filosofia do "WALK AROUND" visava:

- . a verificação e solução de problemas;
- . o controle das frequências das quebras;

- . a busca da diminuição do MTTR;
- . a busca do aumento do MTBF;
- . a criação de um "Check-List" contínuo;
- . a procura do homem de manutenção; o mesmo deve estar estritamente ligado ao homem de produção.

Procurou-se, desta forma, diminuir os casos de incidência da manutenção corretiva e aumentar progressivamente as manutenções preditiva e produtiva total. Procurou-se utilizar muito mais "feeling" e portanto, a participação dos funcionários. Criaram-se relatórios específicos para cada máquina onde se descreviam os tipos de problema, frequências de ocorrência, duração de tempo para resolvê-los e o total acumulados dos doze meses. Além disto, procurou-se criar dispositivos de controle e acompanhamento, onde se mostravam: as principais paradas (mês a mês) em termos porcentuais, o acumulado e os porcentuais de metas de parada. O objetivo é de 2,2% do tempo total perdido em paradas. Portanto, se antes possuíamos uma manutenção dissociada da prática, lenta no atendimento, com grandes problemas de comunicação e com eficiência regular, hoje temos rapidez no atendimento, mobilidade, flexibilidade, maior entrosamento e estreita ligação entre o operário e o homem da manutenção.

Conclusão

A empresa Kodak possui um Just-in-Time Interno muito bem elaborado e funcional. Parte do sistema é apoiado na filosofia MRP II e parte é instrumentalizado através de sinalização visual (Kanban).

No sentido amplo da palavra, ocorre um Just-in-Time aplicado junto a fornecedores, caso consideremos o centro de estamparia e de injeção de plásticos como virtuais fornecedores do almoxarifado e da linha de montagem final. Porém, se considerarmos o sentido estrito da palavra, defendido por esta monografia, não ocorre um Just-in-Time aplicado junto a fornecedores externos.

Os motivos alegados pela empresa Kodak para a sua não-implementação, foram muito mais oriundos dos fornecedores do que da própria empresa. Dentre os principais, podemos citar:

- a) os produtos oferecidos pelos fornecedores são de qualidade duvidosa, o que nos obriga a uma inspeção tradicional e a um risco enorme em se colocar os mesmos na linha de produção;

b) falta de estrutura interna para a absorção da filosofia Just-in-Time/Kanban;

c) alta rotatividade da mão-de-obra direta e de mão-de-obra indireta, o que causa certas instabilidades no processo produtivo e, conseqüentemente, na qualidade;

d) má elaboração dos roteiros de fabricação;

e) a crença, por parte dos fornecedores, de que as entregas parceladas somente aumentam o frete e o custo das mercadorias;

f) a falta de credibilidade na instrumentalização do método;

g) a resistência, por parte dos fornecedores, em ter uma ingerência maior sobre o seu sistema de produção. Entendem como uma intromissão em seus negócios;

h) a não-existência de relações de parceria, mas de antagonismos.

Isto posto, fica clara a dificuldade de implementação da filosofia Just-in-Time junto a fornecedores. A empresa acredita

ta firmemente que esta mentalidade deve mudar e rapidamente, dada a urgência de se criarem elos de ligação sólidos entre fornecedores e clientes para enfrentar a concorrência internacional.

Lever Industrial Divisão de Higiene Profissional das Indústrias Gessy Lever Ltda. (284)

Trata-se de uma indústria química, subsidiária do grande grupo Unilever, uma das maiores companhias do mundo, com mais de 300.000 funcionários.

Produzindo e comercializando produtos e sistema para higiene e limpeza, a Lever Industrial está presente em mais de 50 países, atendendo clientes industriais e institucionais, desde postos de serviço e lavanderias até indústrias alimentícias.

No Brasil, a Lever Industrial é a divisão de Higiene Profissional das Indústrias Gessy Lever. Sua experiência internacional, bem como sua capacidade tecnológica asseguram-lhe a posição de líder no mercado brasileiro de higiene e limpeza industrial.

O propósito, claramente definido, da Lever Industrial é satisfazer de maneira segura, simples e econômica as necessi-

(284) LEVER INDUSTRIAL. Divisão de Higiene Profissional das Indústrias Gessy Lever Ltda. Lever industrial: sistemas para a higiene. 6/89.

dades de higiene e limpeza de seus clientes.

Atendendo diretamente ou através de sua rede nacional de distribuidores autorizados, a Lever Industrial procura não apenas oferecer produtos de qualidade, mas também assessorar seus clientes na tarefa de higiene e limpeza como um todo.

Esta filosofia baseia-se no fato do custo de limpeza ser composto de diversos fatores, os quais devem receber atenção adequada. É importante notar que a mão-de-obra representa a maior parte deste custo, enquanto os produtos químicos (detergentes) representam apenas uma pequena parcela. Água, energia, equipamentos e maquinários utilizados são os outros fatores que completam o custo global.

Os seus principais produtos atingem diversos públicos-alvo. Entre eles podemos destacar os seguintes:

a) Uso em cozinhas industriais

- . Nobla Pisos (detergente desengordurante líquido para limpeza de pisos, vendidos em bombonas de 10 kg);
- . Nobla Vetri (produto líquido para acabamento de superfícies de aço inox e de vidros, vendidos em bombonas de 10 litros);

- . Sumazon Clor (detergente líquido clorado para lavagem mecânica de louças. Deve ser usado e dosado automaticamente através dos Equipamentos Sumatic, vendidos em bombonas de 20 litros);
- . Sumazon Pó (detergente para lavagem mecânica de louças em dosagem industrial, vendidos em barricas de 15 kg).

b) Uso em lavanderias industriais

- . Clarax 3000 (detergente concentrado para lavagem de roupas de algodão, poliéster e mistas, vendidos em sacos de 25 kg);
- . Clarax 700 (detergente para pré-lavagem de roupas com sujeira pesada, vendidos em sacos de 25 kg);
- . Clarax 100 S (aditivo com solvente de alto poder de remoção de gorduras e óleos, vendidos em baldes de 20 litros);
- . Omo (detergente para lavagem manual de roupas de fibras naturais ou sintéticas, vendidos em sacos de 10 kg).

c) Uso em pisos industriais

- . Spiral 18 (detergente concentrado com amoníaco para limpeza de pisos e remoção de ceras emulsionadas, vendidos em caixas com 15 frascos de 750 ml);
- . Spiral 30 (cera emulsionada líquida para proteção e acabamento, vendidas em latas de 18 litros);
- . Spiral 68 (impermeabilizante metalizado auto-brilhante para proteção, vendidos em latas de 18 litros);
- . Spiral 83 (limpador/shampoo para carpetes, tapetes e revestimentos estofados, vendidos em bombonas de 5 e de 20 litros).

d) Uso em limpeza geral

- . Alvo pó (detergente para limpeza geral. Levemente alcalino, com perfume limão, vendido em sacos de 5 e de 20 kg);
- . Vim (detergente saponáceo em pó. Vendido em caixas com 24 tubos de 500 g ou em barricas de 20 kg);

- . Demon (poderoso detergente desinfetante desodorizante com perfume de pinho, vendidos em caixas com frascos de 750 ml ou em latas de 18 litros);
- . Desteril Eucalipto (detergente desodorizante bactericida com perfume de eucalipto, vendido em latas de 18 litros).

e) Uso em higiene pessoal

- . Sumaluxo (sabonete líquido perolado de alta viscosidade com agradável perfume floral, vendido em latas de 18 litros);
- . Sumanol (sabonete líquido com perfume de lavanda, vendido em latas de 18 litros);
- . Gessy (sabonete em barra de 90 gramas, vendido em caixas com 108 unidades);
- . Lux suave (sabonete em barra de 90 gramas, vendido em caixas com 108 unidades).

f) Uso em ambiente

- . Sactif limpa-vidros (limpa vidros com a finalidade de acabamento e brilho em vidros e em espelhos, vendidos em frascos de 750 ml);

- . Sactif limpa-plásticos (detergente para limpeza de vinil e de plásticos para remoção de sujeira com facilidade, vendidos em frascos de 750 ml);
- . Sactif inseticida mata insetos. É vendido em 2 ver-sões: mata insetos voadores (vendidos em caixas de 12 tubos com 500 ml) e mata insetos rasteiros (vendidos em caixas de 12 tubos de 300 ml);
- . Sactif lustra-móveis (acabamento e proteção em móveis e superfícies de madeira, vendidos em caixas de 6 fras-cos de 500 ml).

A Unilever⁽²⁸⁵⁾

Hoje um dos maiores produtores mundiais de bens de con-sumo, a Unilever nasceu em 1929, como resultado da fusão de duas empresas que tinham nos óleos e gorduras vegetais suas matérias-primas básicas: a Lever Brothers, fundada na Ingla -

(285)

LEVER INDUSTRIAL. *Divisão de Higiene Profissional das Indústrias Gessy Lever Ltda. Gerenciando o amanhã: trainees e carreiras.* 1989, p. 4-7.

terra, em 1885, tradicional fabricante de sabões; e a Margari ne Unie, surgida na Holanda, na segunda metade do século passado, que especializou-se na fabricação de um produto criado para substituir a manteiga: a margarina. Essa união tinha ainda como um dado positivo o fato de ambas operarem nos mesmos mercados de bens de consumo e utilizarem para tanto idênticos canais de distribuição.

De lá para cá, a empresa cresceu em todas as direções e diversificou as suas áreas de atuação, transformando-se em um dos mais importantes grupos industriais em todo o mundo.. Atualmente, ela está presente em 75 países, através de mais de 500 companhias operacionais, que empregam cerca de 300 mil pessoas. Aproximadamente 75% dos seus negócios estão baseados em bens de consumo destinados ao uso doméstico, especialmente nas áreas de produtos alimentícios, limpeza e higiene pessoal.

Além disso, os negócios da Unilever englobam também operações em outras áreas. Entre elas, podemos citar as de produtos para uso profissional, como detergentes industriais; produtos para a indústria de panificação, confeitaria, restaurantes e alimentos industrializados; especialidades químicas; operações agro-industriais e produtos médicos, particularmente na área de diagnósticos.

Suas marcas, fabricadas e comercializadas praticamente no mundo inteiro, são internacionalmente famosas, como o sabonete Lux; o sorvete Cornetto; as margarinas Flora, Becel e Doriana; os chás Lipton e Broke Bond; os detergentes Surf, Wisk e Omo; os cremes dentais Signal e Close-up; os cremes Pond's; o desodorante Impulse e a linha de perfumes Elizabeth Arden.

De estrutura descentralizada, a Unilever acredita e aposta em um sistema amplo de delegação de responsabilidades. Assim, oferece a cada companhia operacional liberdade de ação, de acordo com as características e regras dos países onde estão sediadas, desde que em alinhamento com os objetivos do grupo a longo prazo, exercendo apenas um acompanhamento dos resultados de cada uma em relação aos planos estabelecidos.

Dessa forma, as empresas do grupo, como a Gessy Lever, no Brasil, a Lever Brothers e a Lipton, na Inglaterra, a Van den Bergh & Jurgens, na Holanda, a Elizabeth Arden, nos Estados Unidos, e tantas outras, famosas nos mais diversos pontos do mundo, são totalmente responsáveis por sua performance. Mas, para a obtenção dos bons resultados e da eficiência que perseguem ininterruptamente, podem contar com os excepcionais recursos de pesquisa e suporte que lhes são oferecidos pela Unilever.

A Gessy Lever

O terceiro trimestre de 1929 chegava ao fim, e, ao mesmo tempo que a Lever Brothers e a Margarina Unie consumavam sua fusão na Europa; a economia brasileira, baseada na cultura do café, ressentia-se da histórica crise ocorrida nos Estados Unidos. Foi nesse contexto que surgiu, em 18 de outubro daquele ano, uma pequena empresa, a S.A. Irmãos Lever, que nascia desafiando a crise.

Um ano depois, ela já inaugurava sua primeira fábrica, na então Estrada Velha de Pirituba, na capital paulista. O primeiro produto ali fabricado foi o sabão Sunlight, que era anteriormente importado da Inglaterra. Depois, ela deu início à sua políticas de marcas fortes, lançando, entre os anos de 1932 e 36, os sabonetes Lever (versão nacional do Lux), Carnaval e Lifebuoy, e alterando a situação inicial de dificuldades.

Após um período de recesso, provocado pela eclosão da II Guerra Mundial, que retardou seu processo de desenvolvimento, a Irmãos Lever assumiu, em 1944, a administração da Perfumaria J. E. Atkinson's. No começo da década de 50 criou o sabão em pó Rinso, produto que revolucionou os hábitos de lavagem de roupa da dona-de-casa brasileira, e, em 1957, deu seu

maior passo naquela década, com o lançamento de Omo, o primeiro detergente em pó surgido no Brasil.

Mas, sem dúvida, seu mais importante momento histórico no Brasil aconteceu em junho de 60, quando incorporou a Companhia Gessy Industrial, fundada no final do século passado por imigrantes italianos, no município paulista de Valinhos, e passou a adotar seu atual nome - Indústrias Gessy Lever Ltda. Na verdade, absorvendo seu maior concorrente no mercado de sabonetes, grande no de cremes dentais e potencial no de detergentes, ela solidificava definitivamente sua posição no Brasil.

Superados os primeiros problemas de integração, naturais, em vista da rivalidade que caracterizava até ali a concorrência entre as duas empresas, a Gessy Lever teve condições de consolidar suas políticas no campo de Recursos Humanos. Em 64, implantou um programa pioneiro de recrutamento de universitários, a fim de desenvolvê-los para cargos de gerência, o hoje conceituado Programa de Management Trainees.

Em 66, com o aperfeiçoamento de suas técnicas de marketing e a implantação de novos sistemas de vendas, começou o processo de diversificação da produção em outras áreas que não apenas as de detergentes e sabonetes. A busca de novos segmentos de mercado implicou em um grande esforço, que envolveu os mais variados setores da Empresa, e o resultado disso foi

a implantação de uma gradual e bem programada política de divisonalização, consolidada ao longo dos últimos 20 anos, fator essencial para que atingisse a posição de destaque que ocupa na vida brasileira.

Mas, foi em 86 que concretizou sua mais estratégica aquisição, tão importante quanto a da Companhia Gessy Industrial quando incorporou a Anderson Clayton. Como resultado da integração de tradicionais atividades no mercado de margarinas, das operações de esmagamento de algodão e soja e produção de queijos, a Gessy Lever estabeleceu uma sólida base no mercado brasileiro de produtos alimentícios.

Assim, em contínua expansão e obtendo consideráveis resultados econômicos e sociais, a empresa tem contribuído permanentemente para o avanço dos padrões de consumo de todos os brasileiros. Hoje, bastante diversificada, ela está presente em 26 diferentes mercados, dos quais detém a liderança em 9, o segundo lugar em outros 9 e o terceiro nos restantes. Para tanto, opera 18 fábricas em 4 estados brasileiros, empregando cerca de 10 mil funcionários e fabrica 1,8 milhão de toneladas de produtos, divididos em 400 itens e 250 linhas, comercializados através de quase 120 diferentes marcas.

Atualmente, o grupo Gessy Lever é composto por seis divisões operacionais: Lever - produtos de higiene pessoal e lim

peza doméstica; Van den Bergh & Clayton - produtos alimentí - cios; Elida Gibbs - produtos de toalete e perfumaria; Ander - son Clayton - industrialização de oleaginosas, produzindo óleo e farelos vegetais destinados tanto ao mercado interno quanto à exportação; Lever Industrial - produtos e serviços destinados à higiene profissional; e Van den Bergh Professional Line - produtos e serviços especiais para a indústria alimentícia. Além disso, a empresa participa com a Nestlé de uma "joint-venture" na área de sorvetes, a Insol, que reúne as marcas Gelato e Yopa.

Em 70, seguindo sua vocação internacional, a empresa ingressou no setor de alimentos, introduzindo a primeira margarina cremosa no mercado brasileiro, Doriana. Em 73, deu início à sua atuação no mercado de sorvetes, com a aquisição da Gelato. No começo da década de 80, incorporou a divisão de consumo da Henkel, até então seu principal concorrente na área de detergentes em pó. E, em 85, deu significativo passo na consolidação de suas operações com produtos para a indústria de panificação, ao adquirir a Okasa.

Processo de fabricação

Dentro da Unidade Fabril Lever Industrial, podemos distinguir 5 mini-fábricas, cada uma com a sua finalidade principal. As mini-fábricas são as seguintes: Planta de "dry-mix"

(mistura seca), planta de pó soprado (PPS), planta de metassilicato, planta de líquidos e planta de "metal process".

Em se tratando cada planta de uma unidade fabril independente devemos descrevê-las separadamente.

a) Planta de "dry-mix" (mistura seca)

Trata-se de uma planta que utiliza, em média, 8 matérias-primas diferentes utilizáveis na produção de 80 diferentes produtos. É colocada a mistura seca e são adicionadas novas matérias-primas.

O melhoramento feito nesta planta corresponde a uma racionalização das matérias-primas, ou seja, somente seriam utilizadas matérias-primas do tipo "AA". Revisamos as fórmulas, pois anteriormente utilizávamos 210 kg de sulfato de sódio. O operador deveria abrir 4 sacos de 50 kg e um outro saco do qual retiraria os 10 kg restantes. Ocorria perda de tempo. Padronizamos e adaptamos as fórmulas químicas para abrirmos apenas 4 sacos ou 200 kg.

Outra racionalização foi deixarmos equipamentos parados, limpos e prontos a aceitarem qualquer produto em caso de emergência. Existe um equipamento disponível ,

pronto para uso e diversificação da produção. A redução do Setup time ficou em torno de 30%. Na planta de "dry-mix", utilizamos como matérias-primas as seguintes: Tri-polifosfato de sódio, barrilha leve, não-iônicos, ácido sulfônico, soda cáustica, sulfato de sódio e outros. Após um processo de mistura e agitação, ocorrem reações químicas produzindo: clarax 3000, clarax 2000, clarax 1000, solupan técnico, solupan M e toda a linha dos produtos quimitrol. O metassilicato de sódio, produzido na planta de metassilicato, também é um produto acabado para a planta do "dry-mix".

b) Planta de pó soprado (PPS)

Trata-se de uma planta que utiliza matéria prima (pó) vinda diretamente da unidade fabril de Vila Anastácio . A matéria-prima é descarregada em "Big Bags" e passa por enriquecimentos de materiais, misturados através de esteiras e peneiras para os silos correspondentes. Nos silos ocorre a formação do produto acabado final, e o mesmo é armazenado em sacos de polipropileno e de polietileno. Os sacos são fechados através de uma máquina seladora em embalagens de 5, 10 e 20 quilos. O controle do processo é total graças ao lote de identificação. Os operários da planta são multifuncionais, de sorte que, podem trabalhar em qualquer máquina, fabricando em tese, qualquer tipo de produto. A produção é em peque -

nos lotes e extremamente diversificada. A diversificação dilui o risco diversificável. O processo de produção é o de enriquecimento das matérias-primas que serão tratadas com perfume. Constan, como matérias-primas principais, ácido sulfônico, sulfato de sódio e correntes de origem petroquímica e mineral. Os principais produtos são: Omo, Campeiro, Supercolor Concentrado e Supersolar. As embalagens são de diversos tamanhos: 5, 10 e 20 kg.

c) Planta de metassilicato

Trata-se de uma planta especial, pois nela fabricamos o metassilicato de sódio que será utilizado na planta de "dry-mix". O metassilicato de sódio é posto em processo onde passa por 6 cristalizadores diferentes. A mistura do silicato mais a soda cáustica é feita em evaporadores e em peneiras vibratórias; separam-se os grãos de tamanho fino, médio e grosso para que ocorra um novo refinamento. O processo físico é o da granulometria. O material produzido e não-utilizado na planta do "dry-mix" é vendido aos clientes a um preço de mercado satisfatório. É claro que o processo é de mistura, agitação das matérias-primas e a conseqüente reação química. Ocorre inicialmente um resfriamento e um posterior aquecimento das mesmas. Como produtos principais, te-

mos: Clarax 600 (uso em lavanderias industriais), Solupan K2 (para limpeza de caminhões), Metaperolado (venda ao mercado externo à empresa) e o Metaconsumo (destinado ao consumo interno da fábrica - Planta do "dry-mix").

d). Planta de líquidos

Trata-se de uma planta onde são produzidos mais de 100 produtos diferentes, feitos através de misturadores de 6 toneladas, 2 toneladas e 1 tonelada. São tanques misturadores que processam as matérias-primas. As embalagens são diversificadas, podendo ser em tambores, frascos, baldes e latas. As matérias-primas principais são: Ácido Sulfônico, Soda Cáustica, Sulfato de Sódio, Não Iônicos e Água. Os principais produtos são: Minerva Plus, Minerva Limão, Orquimol, Alvo Líquido e Supersol Líquido.

e) Planta de "metal process"

Trata-se de uma planta que produz óleos protetores, decapantes, fosfatizantes e é "sui generis" pois a produção anual é baixa - cerca de 2000 toneladas e o processo é ainda artesanal "(Craft Production)".

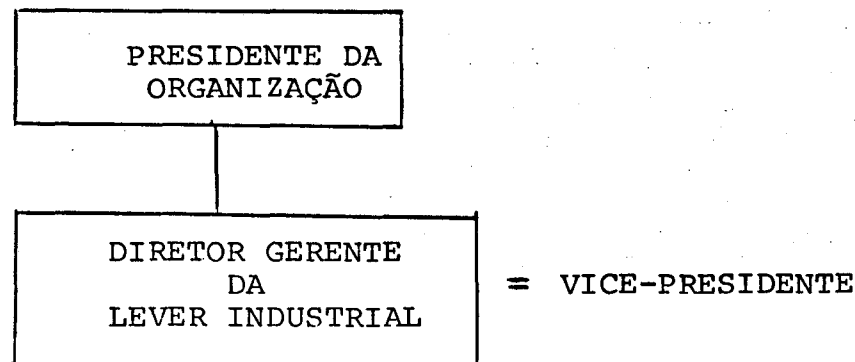
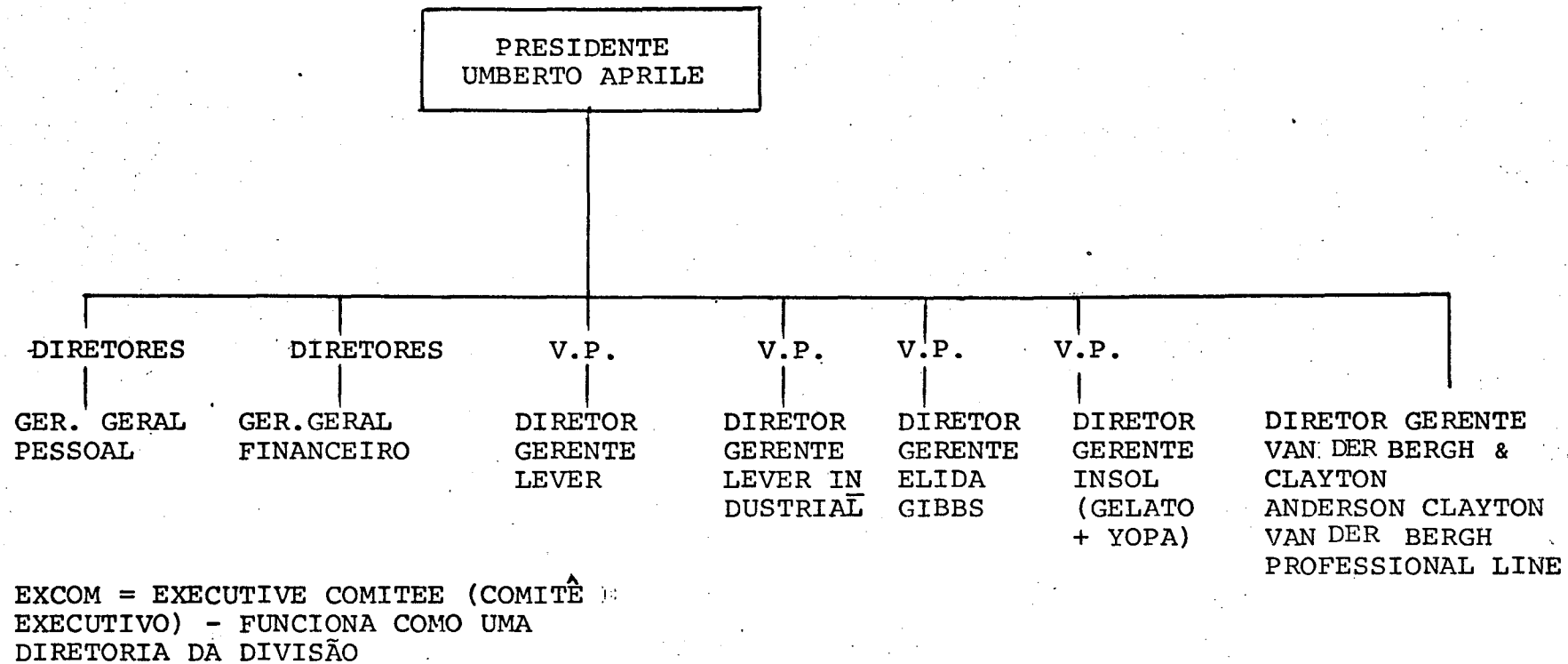
As principais matérias-primas são: o ácido sulfúrico (H_2SO_4), o ácido nítrico (HNO_3), o ácido clorídrico (HCL) além de óleos minerais.

Está, pois, descrito de uma maneira simples, porém objetiva, o processo de fabricação existente dentro da Lever Industrial. Entretanto, temos que destacar ainda a existência de certas áreas, existentes em função do processo de fabricação industrial. Poderíamos citar as seguintes:

- . Almojarifado de matérias-primas: local onde armazenamos matérias-primas para apenas 2 semanas de consumo. Há, entretanto, outras matérias-primas, onde somos obrigados a manter estoques devido ao monopólio. São a barrilha leve e o trifobifosfato de sódio que entram em 70% de nossos produtos finais;
- . Depósito de produtos acabados: dispõe de 1300 m² onde são colocadas latas, baldes, tambores plásticos, materiais de "merchandising" e materiais oriundos de Vila Anastácio embora pertencentes ao grupo Unilever. Possuímos 3 dias de estoques de produtos acabados. A meta é a redução para 1,5 dias;

- . Áreas nobres de armazenamento: áreas, dentro da produção industrial, destinadas ao abastecimento de máquinas e de equipamentos. O local é reservado justamente para se evitar o acúmulo de estoques de produtos intermediários dentro ou entre plantas produtivas.
- . Laboratório de desenvolvimento: onde são feitos os testes necessários à concepção dos produtos. Existe o laboratório de controle de qualidade. Realizam-se os testes químicos e físicos necessários. Porém, a nossa meta é levar o controle de qualidade ao operador de nossas máquinas. O próprio operário deve controlar o processo de fabricação e a manutenção das máquinas. O controle de qualidade é total e a manutenção é produtiva total. A área total de produção é de 5000 m².

ORGANOGRAMA DA ORGANIZAÇÃO



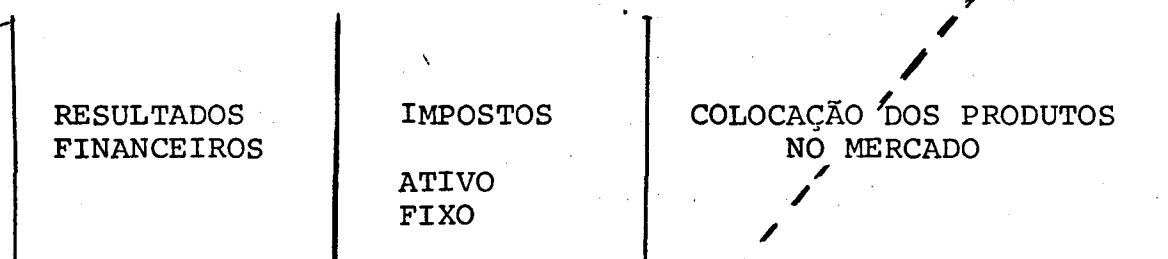
DIRETOR GERENTE DA
LEVER INDUSTRIAL

566

PESSOAL	MARKETING E PESQUISA DE MERCADO	TÉCNICA	VENDAS	COMERCIAL
RECRUTAMENTO	GERÊNCIA DE PRODUTOS	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS C.Q. MATERIAIS	GERENCIA	SELEÇÃO
PRODUTOS				
TREINAMENTO	GERÊNCIA POR GRUPOS DE PRODUTOS	ENGENHARIA (PROJETOS E MANUTENÇÃO)		SUPER- VISORES DE VENDAS
SEGURANÇA PATRIMONIAL				
FOLLOW-UP	(LAVANDERIAS E PISOS)	DESENVOLVIMEN TO DE PRODU- TOS E DE PRO- CESSOS		
		EQUIPAMENTOS (DESENVOLVIMEN TO+INSTALAÇÃO+ ASSISTÊNCIA TÉC NICA)		VENDE- DORES

ÁREA COMERCIAL

CONTROLE GERENCIAL	CONTROLE FINANCEIRO	DISTRIBUIÇÃO FÍSICA	LOGÍSTICA
CONTROLE DE CUSTOS	CONTAS A PAGAR	FRETES	



DEPARTAMENTO DE
LOGÍSTICA (GEDEÃO)

PLANEJAMENTO

PRODUTOS FABRICADOS INTERNA
E EXTERNAMENTE.
DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS E
DE EMBALAGENS

COMPRAS

COMPRAS DE PRODUTOS
PRODUTIVOS OU NECES
SÁRIOS A FABRICAÇÃO

Histórico do Just-in-Time Interno⁽²⁸⁶⁾

Mudanças significativas ocorreram no mundo da manufatura nos últimos anos. Países completamente devastados pela 2ª Guerra Mundial e com escassez de recursos naturais passaram a competir na indústria automobilística e eletrônica a partir dos anos 60. O Japão foi um exemplo: Círculos de Controle de Qualidade, Kanban, Controle Total da Qualidade e JIT, tornaram-se populares. Era a cultura japonesa ou o modo japonês de fazer negócios o virtual responsável ?

O termo Just-in-Time nos mostra que os estoques escondem tanto erros quanto ineficiências. Uma empresa com um estoque muito próximo de zero torna-se eficiente e competitiva, dado que os erros são rapidamente percebidos.

A redução dos estoques traz grandes atrativos financeiros, pois libera capital e reduz as necessidades de empréstimos bancários. Os termos eficiência e competitividade justificam o Just-in-Time.

As razões pelas quais nós, da Lever Industrial embarcamos na filosofia Just-in-Time são de alguma maneira estranhas. Em 1986, o Brasil lançou um de seus milagrosos pacotes econômicos. O governo através de decretos, aumentou salários, reduziu preços, bem como a inflação que decresceu de um nível

(286) LEVER INDUSTRIAL. *Divisão de Higiene Profissional das Indústrias Gessy Lever Ltda. Just-in-Time. Lever Industrial, Brazil. s.d., p. 1-16.*

mensal de 15% para zero. Durante o período de nove meses houve um crescimento econômico. Os problemas começaram a aparecer após os primeiros meses do Plano Cruzado. A inflação reapareceu e as compras passaram a ser de caráter especulativo. Além disso, não havia capacidade suficiente para suprir de matérias-primas a necessidade das indústrias, nem capacidade de produzir produtos acabados desejados pelos consumidores. Nosso volume de vendas aumentou de 24 mil toneladas em um ano para 36 mil toneladas, durante essa fase de super-crescimento econômico.

Esta situação nos causou alguns problemas, não somente no suprimento de matérias-primas, mas também na capacidade de produção e de estocagem. Não éramos operacionalmente eficientes. Descobrimos que possuíamos altos níveis de estoques de produtos acabados (cerca de 2 mil toneladas) e, ao mesmo tempo, possuíamos itens sem nenhum estoque, o que evidenciava um desbalanceamento da produção.

Provavelmente, nossa previsão de vendas estava incorreta, ou talvez os nossos consumidores estavam comprando os produtos errados! Como explicar esses problemas se as nossas vendas eram eficientes e se trabalhávamos com uma capacidade ociosa quase nula.

O problema poderia residir no fato de que os nossos for

necedores não entregavam quantidade certa no momento em que necessitávamos. O que havia por trás disso?

Após inúmeras discussões, em que constatamos que os estoques estavam a níveis elevados, passamos a analisar a situação friamente. A primeira conclusão a que chegamos foi a de que necessitávamos de mais depósitos e de mais capacidade de produção, mas que tipo de capacidade? Passamos a analisar as nossas necessidades em um conceito mais amplo. A primeira questão levantada foi porque mais depósitos? Caso pudessemos reduzir nossos estoques, não haveria necessidade de mais depósitos, e, com a redução de estoques, poderíamos ter uma nova visão do que seria a capacidade de produção. Passamos a pensar no programa Just-in-Time. Parecia um programa atrativo, porém, quem poderia assumir a responsabilidade de tal envergadura? Finalmente, a área técnica assumiu a responsabilidade referida.

Na fábrica, decidimos realizar alguns experimentos com um determinado tipo de produto, mas, antes falemos um pouco a respeito da estrutura dos negócios da Lever Industrial no Brasil.

A Lever Industrial pertence ao grupo Gessy Lever e é um complexo integrado sob o ponto de vista da produção e do planejamento. Vendemos, aproximadamente, 200 diferentes produ -

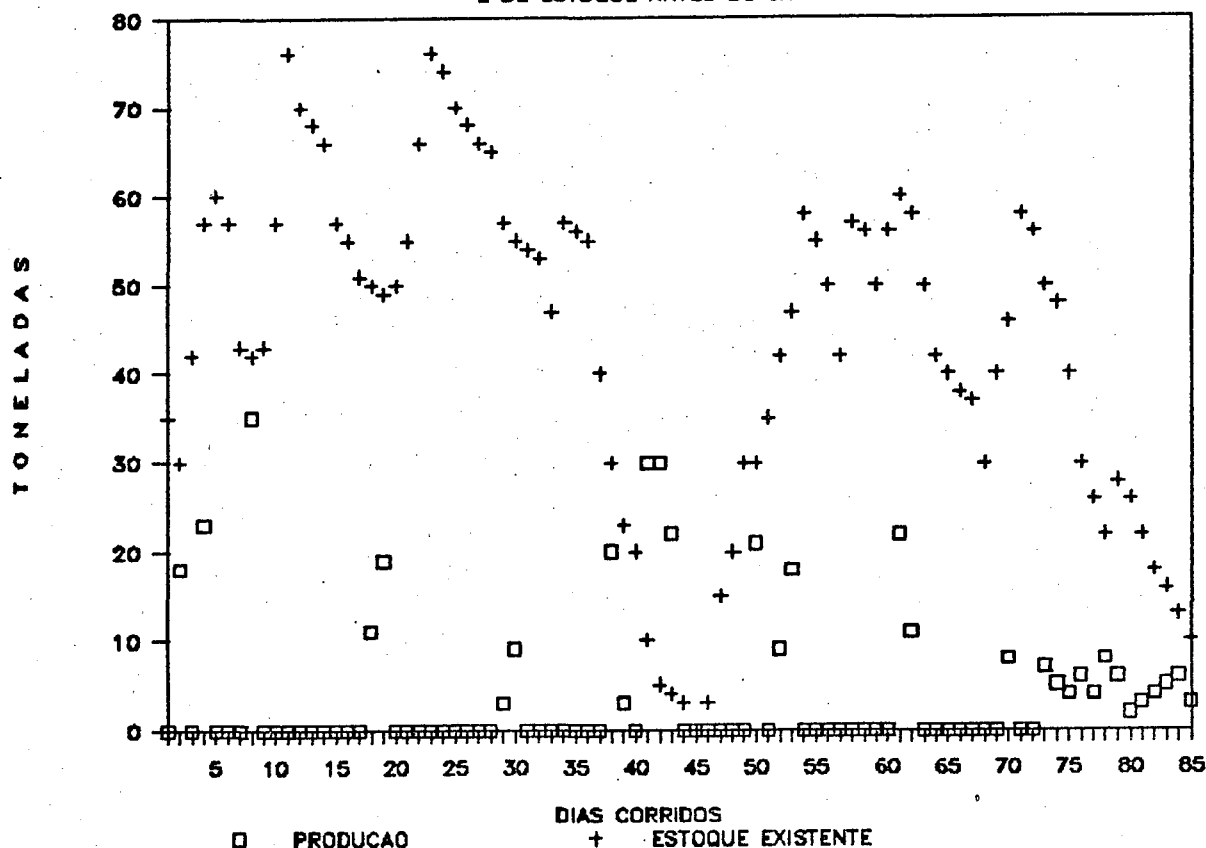
tos, todos produzidos dentro da divisão Lever Industrial, além de necessitar de suprimentos de matérias-primas de fornecedores. Possuíamos cerca de 320 tipos diferentes de matérias-primas e 350 diferentes itens de embalagens. No começo, em nossas experiências pré Just-in-Time, estávamos tentando manter cerca de 2,5 semanas de estoque de produtos acabados, cerca de 6 semanas de estoque de matérias-primas e de 6 a 7 semanas de estoque de embalagens. Como havia explicado anteriormente, estávamos vendendo cerca de 36 mil toneladas de produtos acabados e 15% do nosso volume de vendas era suprido por terceiros.

Nesta primeira tentativa com o Just-in-Time, foi selecionado um produto, o Clarax 3000, o nosso principal produto para lavanderias profissionais, cujas vendas atingiam 22 toneladas por semana. Mantínhamos um estoque de segurança para 2 semanas ou cerca de 45 toneladas.

Examinamos o comportamento do produto em termos de vendas diárias, tamanho do lote de produção e estoque por um período de 4 meses.

O gráfico a seguir esclarece:

Gráfico 1
CLARAX 3000 NÍVEIS DE PRODUÇÃO
 E DE ESTOQUE ANTES DO JIT



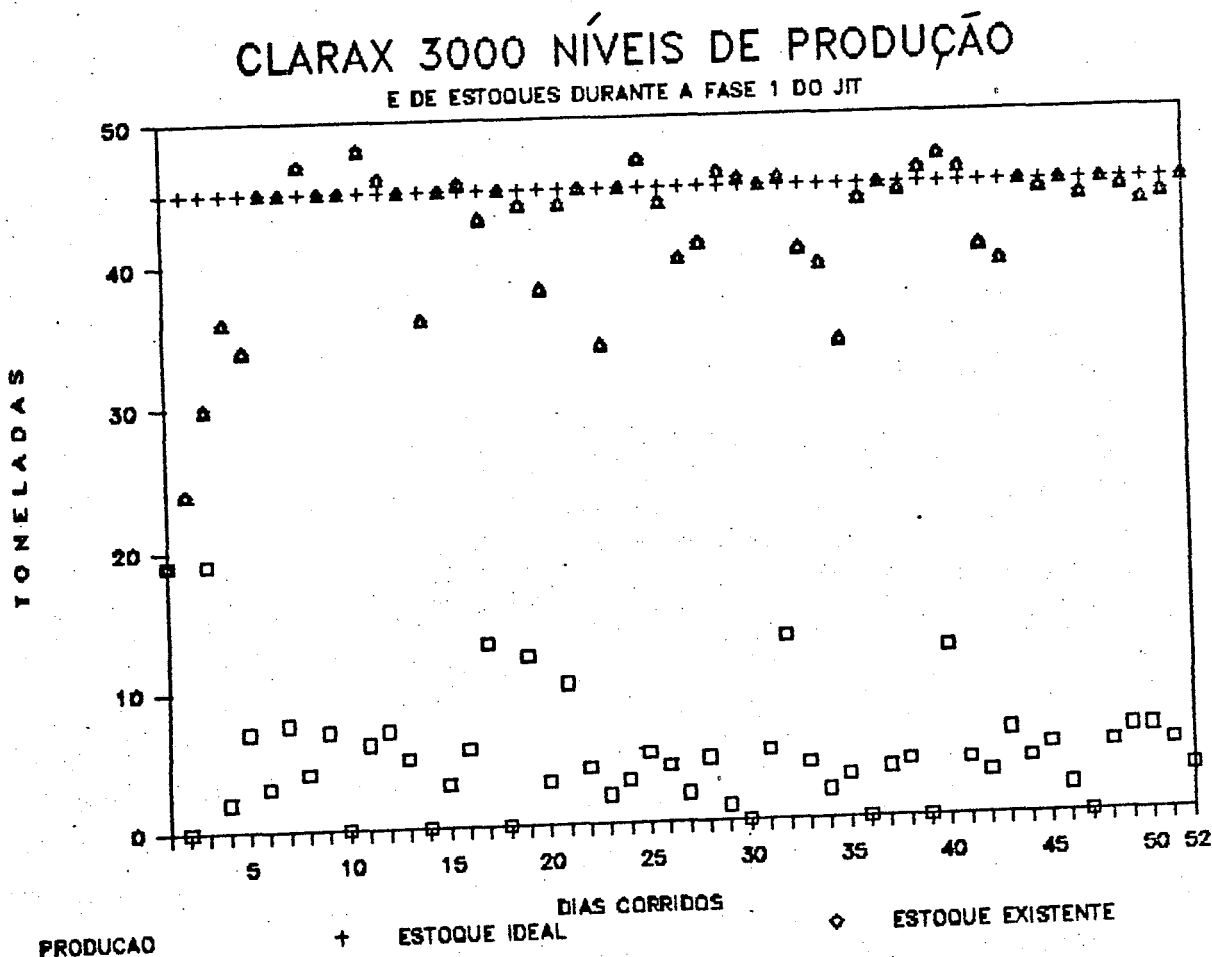
Imagine qual foi a surpresa quando descobrimos que os estoques do produto variavam de zero a 80 toneladas no referido período, que a produção era esporádica e que, embora o lote de produção mais econômico fosse de 700 quilos, frequentemente produzíamos lotes de 30 toneladas. Nosso desafio foi simplesmente manter um estoque constante de 45 toneladas. Sa-

bíamos que era possível manter constante este estoque numa base diária, visto que poderíamos reduzir esse estoque para 20, 10 ou mesmo para zero toneladas, dado que produziríamos apenas nossas necessidades diárias.

Durante um período de vários meses, procuramos manter o estoque ao nível constante em bases diárias, gerenciando cuidadosamente nossas vendas e estoques.

O gráfico a seguir esclarece os estudos feitos com o Clarax 3000 durante a 1ª fase do Just-in-Time, mantendo um nível ideal de estoque máximo de 45 toneladas.

Gráfico 2



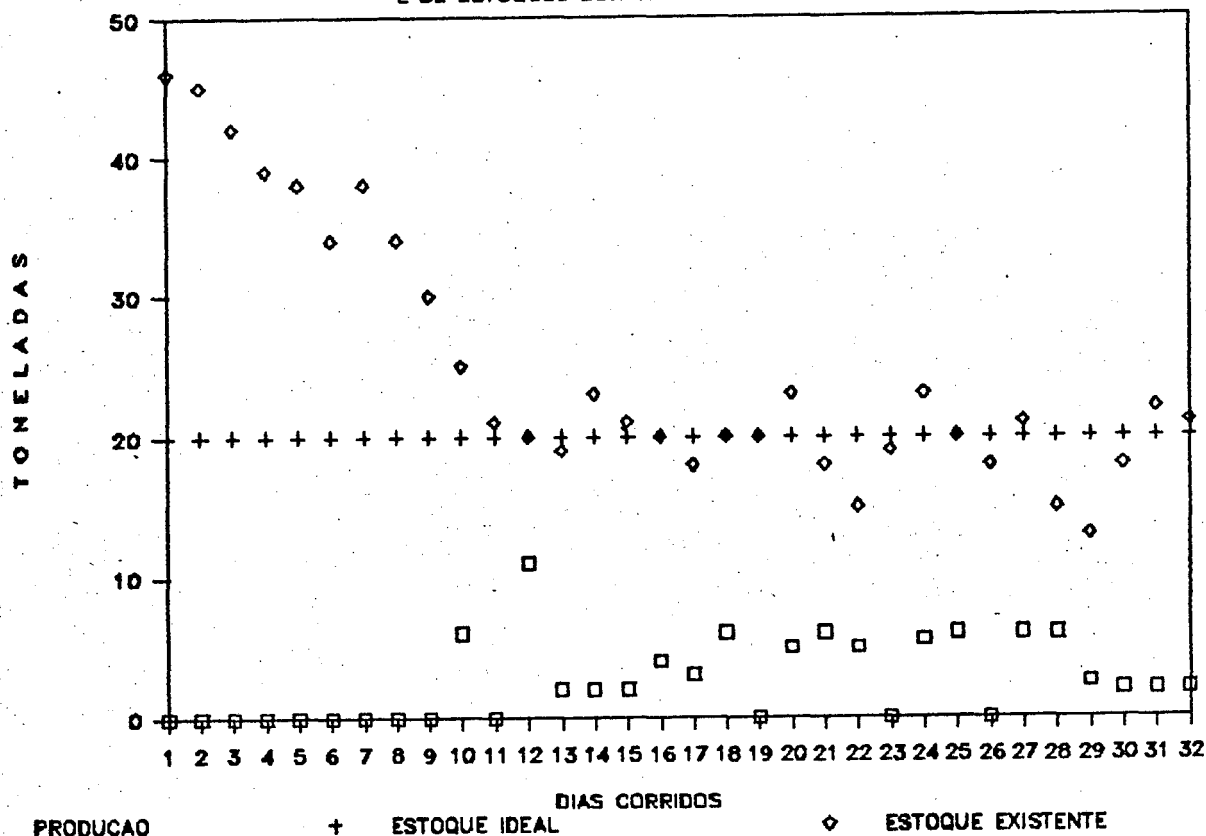
Obviamente, não fomos 100% bem sucedidos, visto que quando o nosso estoque decresceu, e isto ocorreu diversas vezes, procuramos realizar reuniões e verificar os porquês. Identificamos e discutimos os problemas. Conseguimos evitar a recorrência do fato. Os problemas são descritos no gráfico supramencionado. Como conclusão, estávamos seguros que o nível de estoque de 45 toneladas de Clarax 3000 era extremamente alto.

Como mostra o gráfico a seguir, numa segunda fase do Just-in-Time, a definição de um nível ideal de estoques de 20 toneladas foi adotada. Problemas apareceram, foram discutidos e analisados. Passamos a ter maior segurança tanto na organização quanto no método.

Gráfico 3

CLARAX 3000 NÍVEIS DE PRODUÇÃO

E DE ESTOQUES DURANTE A FASE 2 DO JIT



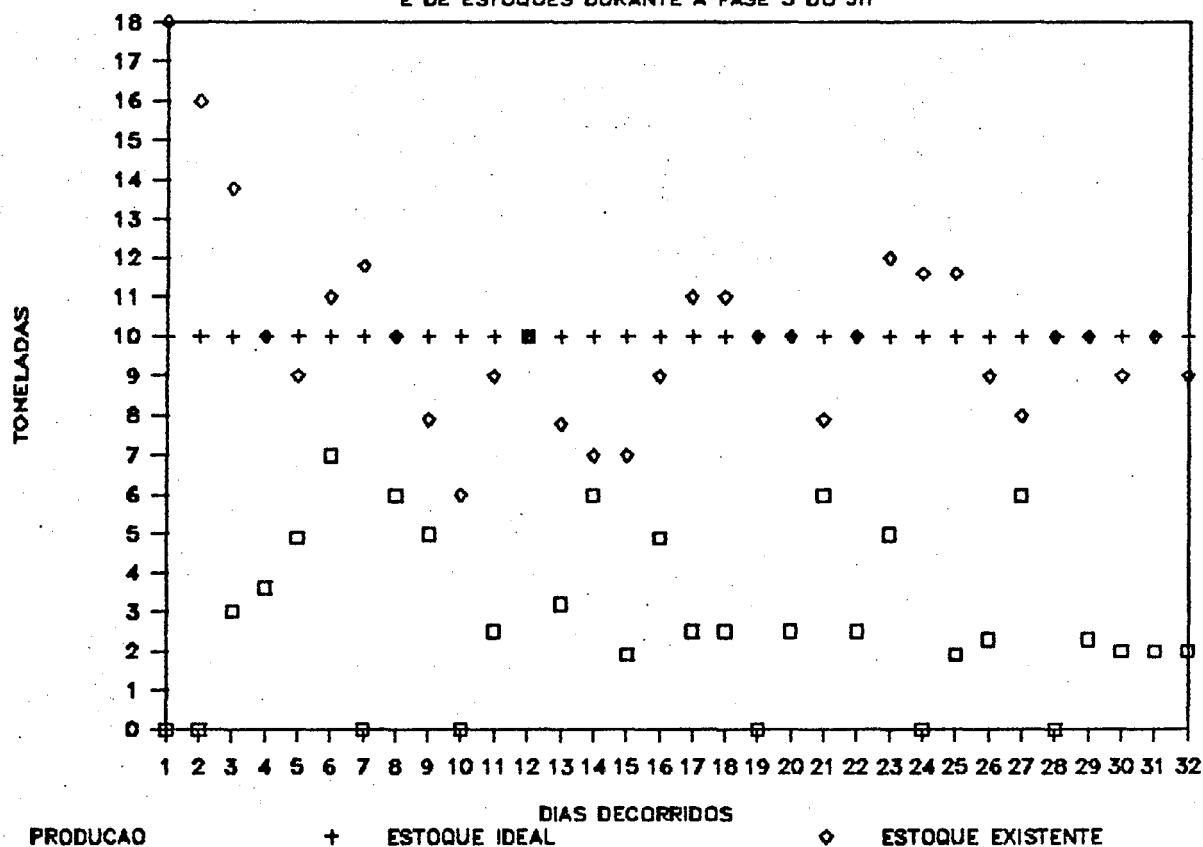
Numa terceira fase do Just-in-Time, redefinimos o nosso nível de estoque para 10 toneladas. Problemas surgiram e foram prontamente solucionados.

O gráfico a seguir esclarece:

Gráfico 4

CLARAX 3000 NÍVEIS DE PRODUÇÃO

E DE ESTOQUES DURANTE A FASE 3 DO JIT



Imagine reduzir o estoque de um produto de 14 para 2 dias. Torna-se claro que estávamos produzindo esse produto com uma frequência maior e, simultaneamente o tamanho do lote também diminuiu.

Durante estes experimentos decidimos tentar com mais dois produtos como o Clarax 800 e Solupan técnico. Descobrimos que os estoques variavam do mesmo modo. Tentamos manter o estoque a um nível constante e novamente descobrimos muitos problemas. Apesar disto, devido a diversificação da produção passamos a não mais sofrer de falta de produtos.

Iniciamos também um experimento com o sinal visual chamado Kanban. O Kanban é usado para o nivelamento do estoque e o controle do fluxo de produção dentro da fábrica, de tal forma que somente a quantidade correta possa abastecer a linha de produção.

Num tipo de indústria de processo como a nossa, temos muito pouco ou quase nada de produtos em processo. Nosso ciclo de produção é baixo e podemos transformar matérias-primas em produtos acabados numa questão de horas. O nosso ciclo de produção é de aproximadamente 2 horas, sendo que apenas 15 minutos de produção efetiva agregam valor ao produto final.

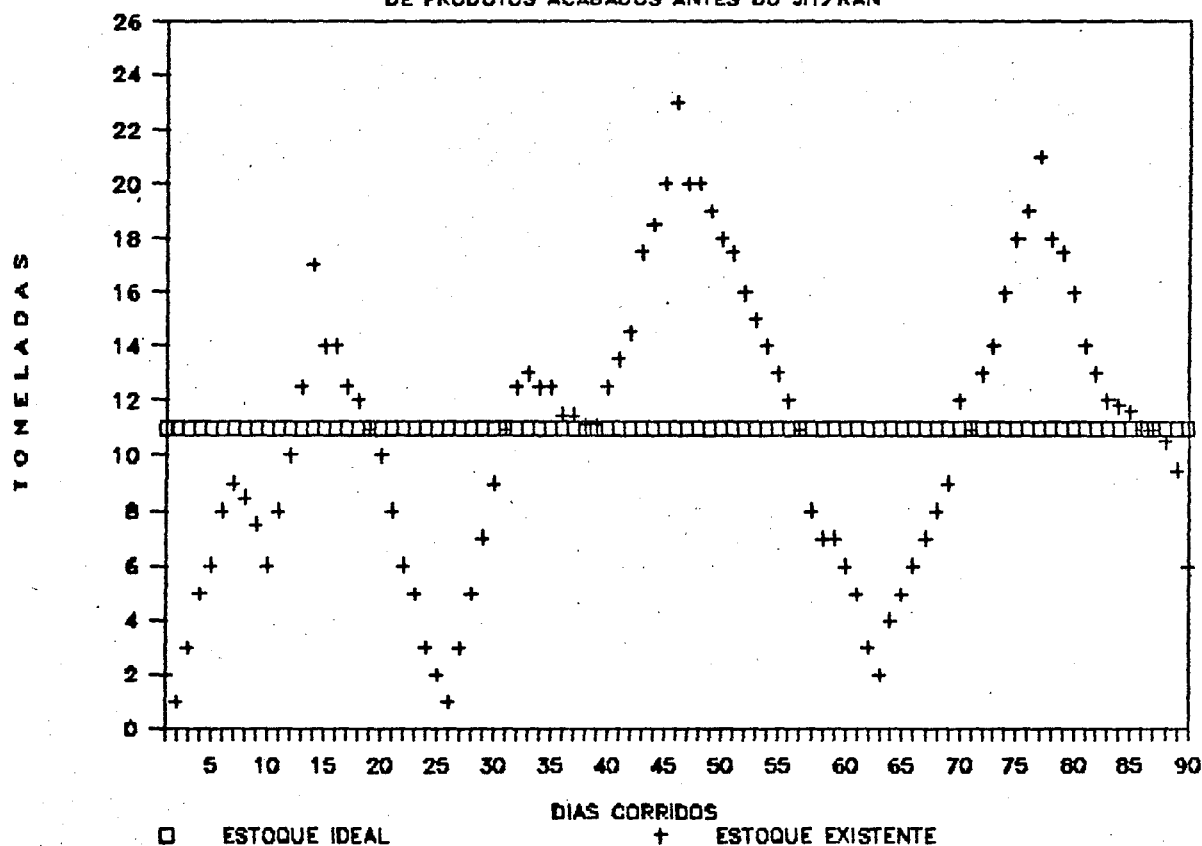
Na Lever Industrial do Brasil decidimos operar com car-

tões Kanban entre a produção e o armazenamento. Analisamos o comportamento de nossos estoques numa base diária e, para nos sa surpresa descobrimos uma tremenda variação no nível de estoque do produto chamado Solupan técnico conforme mostra o gráfico a seguir.

Gráfico 5

SOLUPAN TÉCNICO ESTOQUE

DE PRODUTOS ACABADOS ANTES DO JIT/KAN



Embora tivéssemos uma política de estoques para estes produtos, freqüentemente tínhamos excesso de estoques e por vezes falta de estoque.

A idéia foi simples. Definimos o número máximo de pallets de produtos acabados que desejávamos manter em estoque . Cada pallet foi marcado com um cartão de plástico. Toda vez que o pallet ficava vazio do produto, o cartão de plástico retornava do depósito para a fábrica. A fábrica deveria produzir o produto somente se tivesse cartões Kanban e, deveria produzir somente o número de pallets equivalente ao número do cartão.

Na sala dos supervisores da produção colocamos um quadro Kanban.

Este quadro continha três faixas distintas sendo cada uma de uma cor diferente. Embaixo, a cor da faixa era verde, no meio amarela e no alto, vermelha. Dividimos o número de cartões de forma a ocuparem as três faixas. A divisão em cartões depende do padrão das vendas diárias do produto bem como de sua composição química.

No começo de nosso experimento, iniciamos com 12 pallets do produto Clarax 800 e o nosso quadro Kanban vazio. Na medida em que vendíamos o produto e esvaziávamos os pallets, os cartões retornavam à sala dos supervisores de produção. O primeiro cartão foi colocado no setor verde, bem como o segundo, o terceiro e o quarto. O quinto cartão foi para o setor amarelo e assim por diante. O produto no sistema Kanban, não

passou a ser mais tratado pelo planejamento da produção, mas passou a ser diretamente controlado pelo supervisor de produção. Quando os primeiros cartões apareceram no setor verde do quadro Kanban, a fábrica estava hábil a produzir, entretanto, isto dependia em quais produtos tinham sido planejados pe la fabricação, isto é, a produção desses produtos com cartões no setor verde não eram prioridade.

Quando os cartões alcançavam o setor amarelo a produção era recomendada, mas não havia prioridade caso houvessem outros produtos fora de estoque. Quando o número de cartões era tal que começavam a aparecer no setor vermelho, eram prioridade. O supervisor sabia que caso não os produzissem em um ou em vários dias o produto estaria em falta e, conseqüente - mente a linha de produção ficaria totalmente comprometida.

Os resultados das variações diárias de estoque de um desses produtos antes do experimento, durante a 1a. fase, quando mantivemos um máximo de 11 toneladas, e na 2a. fase quando o reduzimos para 6 toneladas é mostrado nos dois gráficos a seguir:

Gráfico 6

SOLUPAN TÉCNICO ESTOQUE
DE PRODUTOS ACABADOS (KANBAN FASE 1)

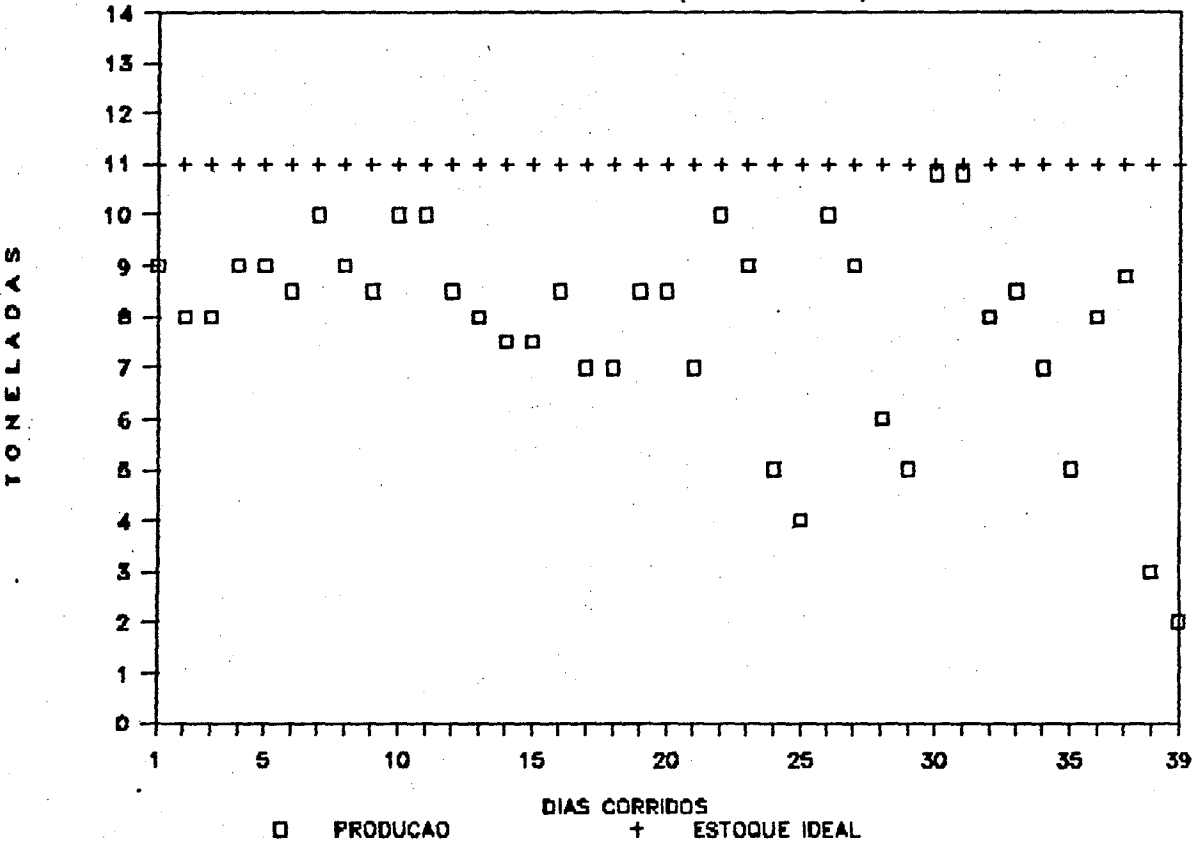
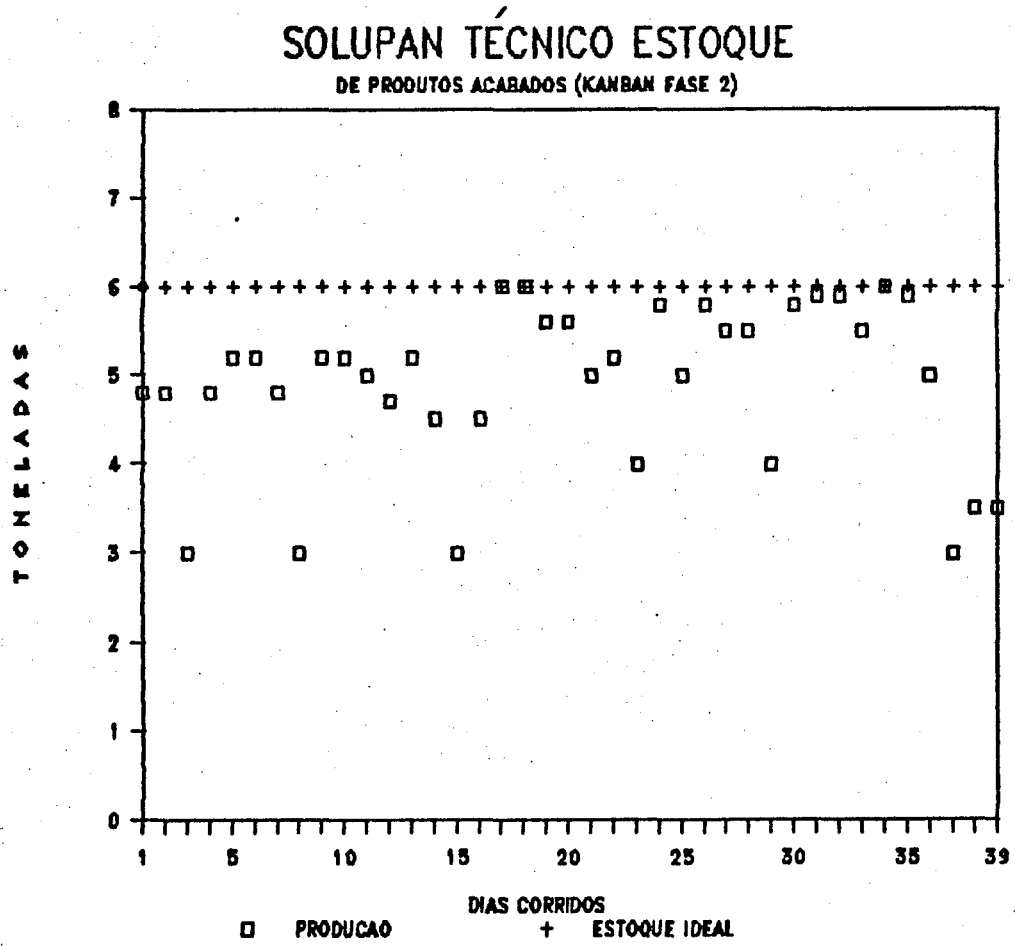


Gráfico 7



Podemos depreender das duas figuras que o produto Solupan técnico sofreu fortes oscilações de demanda durante os 39 dias do experimento.

Baseado no sucesso desses experimentos, quando observamos que era viável reduzir simultaneamente o nível de estoques

de produtos acabados e diminuir as probabilidades de ficar sem estoque, passamos a melhorar progressivamente o nosso Just-in-Time interno.

Durante a 1a. fase experimental havíamos melhorado o nosso sistema de planejamento da produção, e embora o ciclo de produção fosse semanal, passamos a identificar e a modificar as prioridades da produção diariamente, levando em consideração os níveis de estoques dos produtos acabados e, especialmente, os itens pendentes.

Na 2a. fase do nosso experimento, redefinimos nosso nível de estoque de segurança e introduzimos o sistema de planejamento diário da produção. O sistema de planejamento diário da produção levou em consideração o nível de estoque produto a produto em fases diárias. De fato, concluímos que o depósito de produtos acabados era nosso cliente, e deveríamos mantê-lo com o nível de estoques dos produtos que havíamos definido como ideal, sempre dando prioridades aos itens pendentes.

Como podemos verificar, os resultados dos experimentos realizados com os produtos mencionados foram um verdadeiro sucesso, conforme podemos comprovar através das tabelas a seguir:

Tabela 1.

Resultados dos experimentos com Just-in-Time/Kanban

Situação de todos os produtos com estoque e sem estoque:

	Estoque de produtos acabados (tons.)	Pendências de estoque (tons)
Antes	1800	700
Depois	1200	100

Situação de estoque e de pendências com 8 produtos

	Estoque de produtos acabados (tons.)	Pendências de estoque (tons.)
Antes	540	245
Depois	180	10

Tabela 2.

Resultados da operação Just-in-Time para a produção como um todo

	Estoque de produtos acabados (tons)	Pendências (tons)	Permanência mé- dia de itens pen- dentes (dias)	Nº de pro- dutos pro- duzidos p/ dia
Planej. semanal	1.800	700	5	10
Planej. semanal + JIT (3 prod.) Kan- bans (5 produ- tos) Planej. e ajust.diários	1.200	100	4	13
Planejamento diário + Kan- ban	600	50	2	30

Como nós podemos depreender das tabelas, a operação foi um grande sucesso. Reduções em estoques de 67% e redução das pendências em 90%, além do melhoramento do serviço ao cliente. Entretanto, é bom lembrar que isto foi possível graças ao envolvimento dos funcionários e à mudança da mentalidade dos mesmos.

Todo este projeto foi conseguido graças ao trinômio: envolvimento de pessoal, racionalização e simplificação de fórmulas químicas. Abordaremos os dois últimos.

a) Racionalização

No conceito de flexibilidade e de dar prioridade aos estoques de matérias-primas e de materiais de embalagem é importante racionalizarmos. Levamos nossa análise ao número de itens em estoque de matérias-primas e embalagens que entravam na produção do produto. Utilizávamos uma média de 7 matérias-primas e 5 itens de materiais de embalagem por produto. Tendo em mente que temos 200 produtos é fácil calcularmos que teríamos 1400 matérias-primas e 1000 itens de materiais de embalagem. Tínhamos, na realidade, cerca de 320 matérias-primas e cerca de 350 materiais de embalagens. Portanto, possuíamos itens em comum. Nosso programa de racionalização nos levou a deduzir a 20 matérias-primas e a 50 materiais de embalagem. Simplificando o conceito, é fácil entendermos quão simples se torna produzir 200 produtos com uma única matéria-prima e com um único tipo de embalagem. Isto, evidentemente é impossível, mas deve estar claro em nossas mentes que: toda vez que introduzimos um novo item complicamos as nossas operações, e vice-versa, tornando-nos mais eficientes.

b) Simplificação das fórmulas químicas

O 2º passo foi a simplificação de nossas fórmulas químicas em termos de produção. Dispúnhamos de muito pouco equipamento. Por exemplo, produzíamos lotes de 700 quilos na planta do "dry-mix". Tínhamos sempre que trabalhar numa base de 700 quilos, e nossas fórmulas químicas freqüentemente envolviam dosagens de 28% do material num processamento, isto é, 196 quilos. Como o material vinha em sacos de 50 quilos os operadores deveriam abrir 3 sacos inteiros e adicionar 46 quilos. Tendo ajustado o tamanho do lote de produção para 714 quilos, dosamos exatamente 200 quilos; desta forma, evitamos a possibilidade de erros e de perdas do material em manuseio. Ajustamos muitas de nossas fórmulas químicas variando de lotes de 700 quilos para lotes de 600 até 720 quilos. Ocorreu a simplificação das fórmulas químicas, ajudando o processo de produção e a simplificação dos problemas de controle de qualidade. A tabela a seguir esclarece:

Tabela 3.

Racionalização de fórmulas químicas

Materiais	Tamanho da embalagem (quilos)	Prévio		Atual	
		Fórmula	Quantidade p/lote de 700 quilos	Fórmula %	Quantidade por lote de 605 kg
Soda cáustica	Sacos de 50 kg	25,00	175,00	24,81	150,00*
Ácido sulfúrico	Sacos de 50 kg	2,40	16,80	2,40	14,50
Ácido	Sacos de 50 kg	3,00	21,00	3,00	18,15
Não iônicos	-	2,50	17,50	2,50	15,12
STPP	Sacos de 50 kg	8,95	62,65	8,27	50,00*
SCMC	-	1,00	7,00	1,00	6,05
Clorante	-	0,15	1,05	0,15	0,91
Meta Sil. de sódio	Sacos de 25 kg	37,00	257,00	33,06	200,00*
Sulf. de sódio	Sacos de 50 kg	20,00	140,00	24,81	150,00*

* = número completo de sacos

O aumento no número de produtos produzidos por dia resultou num trabalho adicional para o laboratório de controle de qualidade e isto nos obrigou a rever as políticas operacionais de forma a não aumentar o número de pessoas no departamento. Na verdade, não procuramos reduzir o número de pessoas ao mínimo. Engajamo-nos num programa de "Qualidade na Linha de Produção", onde os operadores foram treinados a realizar alguns testes simples. O conceito é que devemos produzir com qualidade, e somente nos valem do laboratório de controle de qualidade como auditoria dos produtos acabados.

Quanto à engenharia de manutenção, num programa de Just-in-Time, a confiabilidade da área de produção no equipamento é crítica. Com o planejamento da produção sendo diário, com estoques baixos, a quebra do equipamento é equivalente a não fabricação dos produtos. A manutenção preventiva é também difícil porque nunca se sabe quando necessitaremos do equipamento. As novas práticas de manutenção preditiva propostas pela alta gerência procuram criar o grupo de manutenção para as máquinas e equipamentos, e que atenda aos pedidos da produção com grande sucesso.

Quanto à área de marketing fez-se fundamental para o sucesso do programa Just-in-Time. Inicialmente, ficaram temerosos do conflito entre a eficiência operacional e a complexidade. Porém, tiveram todo o suporte do nosso departa-

mento de Logística em termos de racionalização de embalagens e eliminação de produtos de valor estratégico e foram fundamentais para a operação e a produção. Instituímos reuniões trimestrais entre compras, planejamento, desenvolvimento e marketing, discutindo pontos prejudiciais à eficácia operacional.

Durante essas reuniões, fomos capazes de racionalizar tamanhos de embalagens e cores que causavam dificuldades não somente no processo de fabricação, mas também nos fornecedores.

Quanto ao departamento de compras e de logística, o programa de racionalização foi levado conjuntamente com os nossos fornecedores. Passamos a ter um diálogo aberto com nossos fornecedores de forma a descobrir em que modo poderíamos ajudá-los a serem eficientes e flexíveis no suprimento de materiais. Foi para nós surpresa como se mostraram interessados e cooperativos com a operação, reduzindo seus próprios tamanhos de lotes e de lead-times de fabricação.

Benefícios do Just-in-Time

É difícil quantificarmos os benefícios de um programa Just-in-Time, especialmente numa economia volátil, como te-

mos no Brasil, onde devido às altas taxas de inflação, custos e preços que variam todo mês. Complementando, podemos afirmar que os efeitos de um programa Just-in-Time são tão complexos, que não são tão fáceis de se identificarem. Sem sombra de dúvida, tivemos grandes benefícios, além de incrementarmos o nível de atendimento ao consumidor final, e isto deve ter aumentado a nossa participação no mercado, mas as medidas quantitativas totais, englobando variáveis tangíveis e intangíveis tornaram-se de difícil identificação.

O departamento comercial quantificou alguns dos benefícios. Em termos de participação de volume de comércio aumentamos de, no mínimo, 3%. Quanto a redução do capital bruto empregado, saímos de 35% e atingimos 25%. O próximo estágio do programa foi a aplicação dos princípios Just-in-Time a novas matérias-primas e novos materiais de embalagem. O programa iniciou-se e, durante o ano de 1991, estimamos aumentar mais 3% no volume de comércio. Isto significa que deveremos, durante o ano de 1991, aumentar a nossa rentabilidade para algo em torno de 6%.

Uma coisa é clara, em termos de rentabilidade ou competitividade de mercado, o programa possui um alto e significativo impacto nas operações da companhia, e embora não tenhamos pretensões de atingir o mesmo grau de competitividade japonesa, estamos certos de que o programa realizado no Brasil ajudar-nos-á a competir tanto no mercado interno quanto externo.

Os resultados finais obtidos com o Just-in-Time interno podem ser traduzidos nas duas tabelas a seguir:

Tabela 4.

Resultados

1. Matérias-primas

Compra	Estoque (sem.)	Itens faltantes
Antes	5	18
Depois	2,2	5

2. Embalagens

Compra	Estoque (sem.)	Itens faltantes
Antes	7	12
Depois	3,5	3

Histórico do Just-in-Time Externo

O Just-in-Time aplicado junto a fornecedores pertence às próximas fases a serem atingidas pela empresa. O objetivo é criar uma relação de sinergia construtiva. Quando se trata de

relações entre o comprador e o fornecedor, a empresa deve ter o Just-in-Time Interno totalmente em funcionamento para mostrar a sua funcionalidade ao cliente, e mantê-lo interessado. Deve ocorrer uma programação da produção com o fornecedor, através de um contrato de longo prazo. Como flexibilizamos a produção, o fornecedor deve também procurar flexibilizar a sua, bem como o seu processo de produção e a multifuncionalidade de seus operários. O empenho do fornecedor deve ser grande, de forma a criar um elo de corrente extremamente visível. O fornecedor não irá armazenar os nossos produtos. As compras serão feitas de acordo com as exigências do mercado através do sistema "pull".

O programa Just-in-Time Externo iniciou-se em julho de 1988 e continua ainda em pleno desenvolvimento. Em 1992 ou 1993 deveremos aplicar o Just-in-Time junto a clientes, proporcionando-lhes um atendimento 24 horas e um fornecimento em "containers". O cliente é ainda uma meta a ser atingida.

Com relação aos fornecedores, as fases em desenvolvimento podem ser assim resumidas:

- . Kanban com as embalagens racionalizadas e padronizadas;
- . programações de produção a longo prazo;
- . análise da planilha de custo dos fornecedores;
- . comodato de tanques, sendo repostos quando o nível dos mesmos atingir estoque zero;

- . encontros constantes com os fornecedores da Lever Industrial;
- . revisão das estruturas das embalagens;
- . racionalização dos processos de fabricação dos fornecedores;
- . redução do lead-time de fabricação;
- . verificação dos prazos e das freqüências das entregas;
- . discussão e análise das não-conformidades em acordo com o departamento de marketing (análise de custo/benefício).

Conclusão

A empresa Lever Industrial conseguiu, através de um processo de racionalização de matérias-primas e de embalagens, aplicar a filosofia japonesa Just-in-Time a um produto, reduzindo o seu nível de estoque e, posteriormente, aplicando a diversos produtos da empresa. O objetivo principal da empresa é a minimização do custo global total, que se trata de uma função n-dimensional, onde as variáveis principais são: custo do homem-hora, custo da matéria-prima, embalagem, tempo do ciclo de fabricação, transporte interno e manuseio de materiais, fornecedores, despesas administrativas, nível de atendimento ao cliente e distribuição física ou logística.

Considerando o exemplo da Lever Industrial, o Just-in-Time aplicado junto a fornecedores torna-se perfeito quando a planta de metassilicato de sódio fornece matéria-prima para outras plantas internas. Desta forma, encaramos um Just-in-Time aplicado junto a fornecedores.

Marco Polo S.A. Carrocerias e Ônibus (287)

Histórico da Empresa

As atividades da Marco Polo iniciaram-se em 1949, com a montagem de carrocerias de madeira e o conserto de ônibus. As carrocerias metálicas entraram para a linha de produção da empresa em 1954, marcando o início de uma trajetória sempre crescente e que a coloca hoje na liderança do setor de transportes coletivos.

A estrutura industrial é composta por duas unidades em Caxias do Sul (sede): uma de 50.358 m², no Bairro Planalto, dos quais 33.664 m² de área construída. Estas duas unidades fabris produzem mais de 2800 carrocerias por ano.

Em Porto Alegre, está situada a terceira unidade industrial da Marcopolo, voltada à montagem de microônibus, furgões, veículos especiais e reformas de carrocerias de ônibus. A quarta unidade localiza-se em São José dos Pinhais (PR), onde são fabricados produtos e peças em fibra de vidro para a indústria automobilística e o mercado de reposição.

(287) MOURA, R.A. Kanban: a simplicidade do controle da produção. IMAM, São Paulo, 1989, apêndice D, p. 307-13.

Esta estrutura, aliada às modernas tecnologias de produção, de capacitação profissional, de administração participativa, de uma rede de filiais e representantes, respalda a expressiva participação dos produtos Marcopolo nos mercados interno e externo. Seus ônibus rodam em todos os estados brasileiros e países da América do Sul, América Central, Caribe, África e Estados Unidos.

Para o mercado internacional, a empresa exporta também tecnologia, através dos sistemas CKD e MKD, atendendo a demanda de países como a Venezuela, Equador, Chile, Peru, Gana e Nigéria, onde empresas locais se encarregam da montagem e comercialização das unidades construídas.

A Marcopolo S.A. Carrocerias e Ônibus disputa hoje o mercado com os produtos Geração IV, da qual participam os ônibus rodoviários Paradiso, High-Deck, Viaggio e Strada; os urbanos Torino nas versões "standard" "padron" e articulado; troleibus e ônibus Senior. Estes modelos formam a maior linha já oferecida ao mercado por uma única indústria.

Atuando no mercado de uma forma abrangente, a Marcopolo forma hoje um grupo de empresas. Elas são a MP Participações e Administração Ltda. (administração de participações societárias); a Marcopolo Trading S.A. (exportações em geral); a Marcopolo Distribuidora de Peças Ltda. (com escritórios em Ca-

xias do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Recife, Porto Velho e Belo Horizonte); a Marcopolo Agroflorestal Ltda. (que atua no ramo da fruticultura e reflorestamento); a Marvin Investimentos S.A. (Marvin para participação na privatização do capital da Caraíba Metais S.A.) e a Polo Agenciadora de Negócios Ltda.

Processo de fabricação

Para a fabricação de ônibus e de carrocerias, a Marcopolo compra aço bruto e alumínio galvanizado. A partir daí há o corte, o recorte, a estampagem e o dobramento das chapas. As chapas sofrem tratamentos químicos como: zincagem - grades e caixas de baterias -, tratamento de pintura a pó, tratamentos superficiais e pintura vermelha básica. Em seguida, temos a soldagem e a montagem dessas peças para a fabricação dos ônibus. A soldagem é feita ponto a ponto. São recebidos os materiais de terceiros através de embalagens e de contentores. O transporte e o manuseio de materiais é feito da unidade fabril do planalto para a unidade fabril de Ana Rech através de cartões Kanban. A carroceria que provém de nossos fornecedores recebe uma pintura vermelha básica de zinquépóxi em sua estrutura, além do tratamento de poliuretano contra a ferrugem. As partes soldadas e montadas são acrescentadas à carroceria. O assoalho e a parte mecânica são acoplados ao produto. Reveste-se externamente com chapas de alumínio. Na parte da

pintura, ocorre a lixagem e a preparação do fundo para a pintura básica, que seca em 45 minutos. Inicia-se o acabamento final onde são feitos: o revestimento interno, a parte elétrica, a parte hidráulica, a colocação dos motores, o encaixe de painéis, a colocação dos corrimãos, das poltronas e os retoques finais. Acabado o produto, realiza-se um controle de qualidade através de um teste de estrada e de um teste de água para evitar vazamentos. Temos ainda o teste de pó, onde é verificado se partículas de poeira penetram ou não no produto. O produto final é vendido 50% no mercado nacional e 50% no mercado norte-americano. A produção diária é de 16 unidades.

Histórico do Just-in-Time Interno

No último trimestre de 86, o Diretor-Presidente da Marcopolo, Paulo Pedro Bellini, e seu Diretor Industrial, Cláudio Gomes, realizaram uma viagem ao Japão. Seu objetivo era observar, na prática, a simplicidade e a facilidade de funcionamento do "Sistema Kanban de Produção".

Concluída a viagem, os dois executivos estavam impressionados com a eficácia do sistema e decidiram transmitir à equipe da Marcopolo a experiência vivida.

Na primeira etapa, organizaram uma série de palestras abertas em horário noturno. Foram seis horas, distribuídas em

quatro dias. A exposição teve dois módulos: um que apresentava as características gerais do país e outro que apontava as características das empresas japonesas, como era seu funcionamento e o que elas possuíam de diferente das do Brasil.

O êxito foi tal que 50% da população da empresa assistiu as palestras, entusiasmando-se com o sistema.

O embasamento teórico foi feito ao final de 86, por uma equipe do IMAM, que se deslocou até a Marcopolo, ministrando um curso sobre "Just-in-Time" para diretores, gerentes, mestres e alguns dos colaboradores. Estavam consolidados, nesta fase, os conhecimentos teóricos básicos sobre a técnica de Kanban.

Resposta

Simultaneamente, começou-se a notar na fábrica, de forma espontânea, o interesse de algumas áreas em levar os conhecimentos adquiridos para sua prática diária.

No dia 4 de janeiro de 1987, estava formado um grupo de mestres. Este grupo escolheu os primeiros quatro itens a serem implantados na fábrica pelo sistema Kanban.

Diversas áreas participaram da escolha de um nome para o Kanban na Marcopolo. Finalmente, chegaram a um consenso. A técnica seria chamada de SIMPS "Sistema Integrado Marcopolo de Produção Solidária".

A estratégia adotada pela administração da empresa foi a de apoiar os vários setores e indivíduos que demonstrassem interesse maior pelo assunto. Neste momento, foram bastante discutidos os 5 S's - "Seiri" (Organização); "Seiton" (Ordem); "Seiso" (Limpeza); "Seibi" (Conservação) e "Shitsuke" (Obediência).

O trabalho estava sendo implantado na fabricação de componentes, envolvendo mais ou mesmo 50 trabalhadores. Como o sistema é de "puxar", optou-se, em um segundo momento, por dar prioridade às linhas de montagem. Ali, começaram a ser reformuladas as prateleiras, na intenção de implantar o sistema Kanban "supermercado". De maneira prática e simples, começou-se a dimensionar os lotes a serem fabricados, envolvendo os colaboradores da linha de montagem, da fabricação e do PCP (Programação e Controle da Produção). Sem que houvesse uma fórmula pré-estabelecida, passou-se a trabalhar com lotes que variavam de 1 a 5 dias de duração. Estes foram dimensionados pela prática. Resultaram de um consenso entre fabricantes e usuários, cujo objetivo era a menor utilização possível dos recursos existentes.

Em função das peculiaridades de cada área, adotaram-se cartões, contenedores (caixas) e prateleiras, que funcionam com um sistema visual.

Em março de 1987, o sistema havia se difundido de tal forma que a empresa sentiu a necessidade de criar uma coordenação para o SIMPS. Em pouco tempo, um coordenador passava a contar com uma equipe de cinco membros. Ela, num primeiro momento, ficou encarregada de padronizar a filosofia e as ferramentas adotadas e, especialmente treinar o pessoal envolvido nas áreas em que ocorreria a implantação, ao mesmo tempo que motivava outras áreas que, sempre espontaneamente, aderiam ao sistema.

Mecânica

Uma das estratégias adotadas para a multiplicação do SIMPS consiste no registro da situação da área assim que manifeste o interesse pelo sistema e, na documentação da mesma após o engajamento. Fotografias, slides, filmagens, publicações de reportagens no jornal interno da empresa são feitos e, posteriormente, estabelece-se a comparação. Toda esta documentação é vista pelos integrantes da área em questão e pelos integrantes de outras áreas que manifestem interesse em adotar o "SIMPS". A diferença foi enorme e chegou a ser levantada a hipótese de "maquiagem".

No atual estágio, a equipe de coordenação de SIMPS está encarregada da implantação de itens (outros códigos); faz um trabalho de auditoria do sistema; registra problemas e soluções apontadas pelas diversas áreas e usa este material como apoio didático, buscando o aprimoramento. Os trabalhadores envolvidos no processo fazem uma espécie de auto-crítica e as soluções são apontadas de "baixo para cima".

A evolução de SIMPS na fábrica provocou um redimensionamento de procedimentos. A empresa adotava, para programar sua produção, a filosofia do MRP (Planejamento das Necessidades de Materiais). Como nem todos os itens foram integrados ao SIMPS, ela continua adotando o MRP. Houve, porém, uma simbiose de funções nesta equipe, ou seja, parte dos colaboradores que trabalhavam com o MRP passou a atuar também na implantação do Kanban, assumindo a manutenção do sistema. Esse redimensionamento aconteceu em meados de 1988.

Just-in-Time Externo e Resultados Obtidos

A Marcopolo definiu, até para fins de aprendizado do processo, iniciar o Kanban internamente. Em meados de 88, começou o trabalho de implantação do sistema com seus fornecedores, passando, obviamente, por qualidade assegurada, ou seja, materiais entregues diretamente à linha de montagem, sem inspeção da qualidade.

Por uma questão de segurança e pela facilidade de comunicação e transporte, o primeiro momento desta etapa restringiu-se à região geograficamente mais próxima da empresa.

Decorreram poucos meses para que o sistema estivesse implantado também com os fornecedores de São Paulo. Inicialmente, as entregas passaram a ser semanais e, para surpresa da Marcopolo, alguns dos fornecedores sugeriram entregas diárias. Eles chegaram à conclusão de que suas empresas também estão organizadas, conseguindo maior produtividade, pois fabricam exatamente o que as linhas de montagem absorvem.

A participação integral do colaborador é fundamental para o sucesso do sistema. Quem decide o que e como será fabricado é ele, que estabelece também se em sua área deve ser adotado o cartão, o contenedor ou a prateleira. Com a adoção do Kanban, cresceu nos trabalhadores a consciência clara da necessidade do que deve ser feito prioritariamente. Nos contenedores, por exemplo, observa-se uma relativa ordem de chegada. Já nas prateleiras, um vão livre indica que a peça pode ser fabricada. Se isso não acontecer, a atividade será interrompida.

Resultados

A Marcopolo trabalha com 70.000 itens fabricados e 8.000 itens adquiridos de terceiros. No período anterior ao SIMPS, o índice de falta de componentes na linha de montagem era altíssimo e todos perdiam tempo em identificar os culpados: O PCP não programou ? A Engenharia não colocou na lista os componentes ? O almoxarifado não entregou ? A montagem usou inadequadamente? ... e assim por diante. As pessoas usavam sua inteligência para descobrir "quem" e os problemas não se resolviam.

Hoje, 10.000 dos itens fabricados e 300 dos compradores estão integrados ao SIMPS e praticamente não existe falta de peças.

A atenção está voltada às atividades realmente ligadas à administração de suas áreas, especialmente os mestres. E o resultado é fantástico. A empresa ganhou algo em torno de 35% das áreas físicas nas linhas de montagem e 20% nas áreas de fabricação.

O homem, dentro desse processo todo, é um verdadeiro capítulo à parte. Só a modificação que aconteceu com os trabalhadores já o justificaria. O cuidado com o meio ambiente, a participação e a integração brotaram espontaneamente. Cada in

divíduo, por sentir-se valorizado, estabeleceu uma relação intensa de afeto com a empresa. A qualidade na Marcopolo subiu 35%, em média. A produtividade cresceu para um significativo índice de 15%, enquanto os índices de rotatividade e absenteísmo reduziram-se de 35% para 11% e de 5% para 2%, respectivemente. O ciclo de produção, na linha de montagem do carro urbano, teve seu tempo reduzido em 50%.

Em 88, enquanto a produção aumentou 10%, o estoque diminuiu 20%. Paralelo a isso, o ambiente radicalmente transformou-se. A fábrica não parece mais a mesma. Há um cuidado especial com limpeza, decoração, funcionalidade, surgindo a cada dia novas modificações que asseguram o bem-estar ao homem, que, como consequência, possui mais condições de trabalhar com qualidade e competência.

Conclusão ⁽²⁸⁸⁾

A empresa Marcopolo S.A. de Carrocerias e de Ônibus iniciou um processo de automação industrial com uma troca rápida de ferramentas acoplada a novas tecnologias e aos novos processos de produção. Investiu-se em equipamentos e em recursos humanos. O planejamento da empresa passou a ser executado num intervalo de tempo muito longo. A decisão é rápida. O processo denomina-se "Ringui". Busca-se a melhoria contínua ou a filosofia Kaizen.

(288) CASTILHOS, Vanderlei. Marco Polo S.A. Carrocerias e Ônibus.

Quanto à manutenção, anteriormente havia uma divisão entre gerências de produção e de manutenção. Atualmente, a gerência de fabricação engloba as duas, e de uma manutenção preventiva passou-se a uma manutenção produtiva total.

Quanto à filosofia do "poka-yokê" ou da automação, foram construídas células de fabricação, onde existiam dispositivos automáticos à prova de falhas, evidentemente com a intervenção e o envolvimento do homem.

Quanto à política de qualidade global, a empresa entende como qualidade o atendimento ao cliente tanto interna quanto externamente. O controle estatístico do processo é rigoroso e a empresa esmera-se por obter a qualidade assegurada.

Quanto ao conceito de desperdício, a empresa procurou reduzir ao mínimo o estoque de matérias-primas, equipamentos e número de operários envolvidos no processo. Eliminou-se a super-produção de materiais e de produtos acabados, a redução do tempo de fabricação, a minimização do transporte interno de materiais, a produção defeituosa, o absenteísmo e a rotati-vidade do pessoal.

As políticas principais da empresa Marcopolo são:

- . Ter no elemento humano a representatividade tanto do patrimônio quanto da fonte primordial para o desenvolvi -
mento da empresa;
- . considerar o cliente como o elemento mais importante do
negócio;
- . manter destacada participação tanto no mercado interno
quanto no mercado externo;
- . manter os mais altos índices de qualidade e de produti
vidade do mercado;
- . desenvolver uma moderna tecnologia dirigida ao mercado
consumidor;
- . manter fornecedores que atendam aspectos de idoneidade,
garantia, qualidade e preço;
- . divulgar a imagem da empresa junto à comunidade e à so-
ciedade, participando do seu desenvolvimento;
- . zelar para o cumprimento de direitos e de obrigações;
- . possuir flexibilidade ante mudanças conjunturais;

- . considerar o lucro como fator primordial na tomada de decisões e o mercado como força motriz;
- . procurar assegurar o crescimento da empresa via diversificação.

Além disto, a empresa procurou aplicar o Just-in-Time ao seu departamento de compras, onde anteriormente havia um desequilíbrio dos itens necessários à produção e onde havia uma dissociação deste com a área fabril. A aplicação do Just-in-Time obrigou o departamento de compras a ser mais flexível e objetivo. O departamento de compras atualmente realiza operações de Just-in-Time misto, ou seja, parte Just-in-Time, parte Just-in-Case.

Finalmente, quanto aos fornecedores externos, a empresa foi pioneira em seu Estado ao aplicar junto aos mesmos, que estão geograficamente próximos. Com os distantes, os resultados não foram tão satisfatórios, e os principais problemas encontrados foram:

- . o fornecedor supor que ocorre uma transferência de estoque ao mesmo;
- . a grande diversificação de produtos como a espuma, o vidro, o parabrisa e outros;

- . a não adaptação entre a empresa e o fornecedor em termos de filosofia;
- . o risco da falta de peças e de matérias-primas cujos fornecedores são empresas estatais;
- . a estreita visão do fornecedor em ter um fluxo de caixa mais estável.

Schrader Bellows/Parker Pneumatic Indústria e Comércio
Ltda. (289)

A empresa implantou-se no Brasil na década de 50 e sempre se destacou por uma ampla gama de produtos de qualidade de renome.

A empresa Schrader Bellows e a Parker Pneumatic pertencem ao grupo Fluid Power e possuem fábricas e representações nos seguintes países: Brasil, Austrália, Áustria, Alemanha, África do Sul, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Finlândia, França, Itália, Japão, México, Noruega, Cingapura, Espanha e Suécia. Trata-se portanto, de uma empresa transnacional.

No Brasil, a Schrader Bellows/Parker Pneumatic tem a sua unidade de produção instalada em Jacareí, estado de São Paulo, e que atende aos principais países da América do Sul através de filiais e de distribuidores estrategicamente localizados.

Como todos os distribuidores possuem estoques dos mais variados produtos e, isto aliado ao sistema de produção da em

(289) SCHRADER BELLOWS/PARKER PNEUMATIC IND. E COMÉRCIO LTDA. Automação industrial, SB 52-7000. 2a. ed., junho/89, p. 3-161.

presa através de uma filosofia de combater o desperdício, torna extremamente rápido o atendimento aos clientes. Inclusive, A.L. Parker é claro ao afirmar que "nosso sucesso advém de negócios justos, trabalho árduo, coordenação de esforços e da qualidade dos nossos produtos, para satisfazer a necessidade de nossos consumidores".

Além de produtos do tipo "standard", a empresa Schrader Bellows/Parker Pneumatic está apta a executar produtos para atender a necessidades específicas de seus clientes, através do seu Departamento de Produtos Especiais. Dentre os produtos considerados "standard", temos: cilindros pneumáticos, cilindros miniatura, válvulas, micro-válvulas, válvulas solenóides, válvulas intermediárias, válvulas para serviço pesado, válvulas IS03, válvulas série K, válvulas série M, válvulas rotativas, inline, valvair, sinclair collins, commandair, auxiliares e deslizantes. Produz ainda os lubrificadores do tipo Lubrefilmini, conjuntos de preparação de ar, purgadores, prensas pneumáticas, hydro-clocks, furadeiras e rosqueadeiras.

Isto posto, resta-nos destacar que a empresa foi uma das pioneiras a introduzir, em seu sistema de produção, o sinalizador visual (Kanban) em meados da década de 80. A partir daí tem inspirado outras empresas a seguir o mesmo exemplo. A empresa entretanto, aplica somente o Just-in-Time interno. Posteriormente, referir-nos-emos ao porque da não-aplicação desta filosofia junto a fornecedores.

Histórico da empresa Schrader Bellows do Brasil

A empresa Schrader Bellows pertence ao ramo metalúrgico, produzindo produtos da linha hidráulica e pneumática. Estabeleceu-se no Brasil em 1957, trabalhando inicialmente na linha de produtos automotivos, produzindo válvulas para pneus de bicicletas, automóveis, caminhões e ônibus, detendo o domínio do mercado brasileiro.

A partir de 1970, a empresa passou a dedicar-se à linha industrial, ou seja, equipamentos hidráulicos e pneumáticos para automóveis e para a indústria em geral. De 1970 a 1983 passou a produzir reguladores e filtros de pressão, além de cilindros hidráulicos, com a mais alta tecnologia internacional.

Em 1983, ocorreu uma sub-divisão dentro do poderoso grupo Fluid Power, que passou a ser dividido em 3 grandes centros de negócios, a nível mundial: a Schrader Bellows/Parker Pneumatic, Irlemp Filters e a Parker Hannifin.

A empresa, a partir desta data ganhou mais autonomia como centro de negócio independente. Começou a aplicar as técnicas industriais japonesas, sobretudo a ferramenta Kanban. A noção de centro produtor e de centro fornecedor era bastante clara para a Schrader Bellows/Parker Pneumatic. O seu

método de trabalho passou a ser admirado até por empresas de porte grande.

A empresa Schrader Bellows/Parker Pneumatic conta com cerca de 800 funcionários e o seu faturamento anual é da ordem de 35 a 40 milhões de dólares, sendo que aproximadamente 3,5% deste total provém do setor automobilístico. O restante dos clientes compreende indústrias de máquinas têxteis, de usinagem e aeronáutica. É participativa dentro do mercado brasileiro.

Processo de fabricação

O processo de produção é o sistema PULL, isto é, a produção é executada à medida que é demandada pelo mercado consumidor final.

Para tal, começaremos a explicação pela expedição de mercadorias. As mercadorias que estão na expedição já foram virtualmente vendidas. Estão lá com uma etiqueta emitida pelo Centro de Processamento de Dados. O almoxarifado é de tamanho mínimo - cerca de 7 m² -. Anteriormente era de 35 m², ocorrendo uma redução de 80% no espaço total.

É claro que existe um planejamento e controle da produção comandado por computador para prever aumentos e diminui

ções na demanda final. A empresa é dividida em numerosas mini-fábricas. Estudaremos duas unidades fabris. O conceito é extensivo às demais.

Inicialmente, consideraremos a unidade fabril chamada Sima Lubrefio, que produz diferentes tipos de filtros de ar comprimido, usados para regulagem e lubrificação de diversos tipos de equipamentos. As peças já vem devidamente usinadas de outros departamentos. Na usinagem, sofre além do processo tradicional, tratamentos químicos especiais, para evitar a corrosão das peças, tais como: cromeação, fosfatização, niquelação, bicromatização e aplicação do tratamento à base de ZAMAK - uma liga de alumínio e de zinco. Esses tratamentos também são aplicados a peças que se destinam a outras células de fabricação. Após isto, temos a montagem dos equipamentos feitos por operários polivalentes, dentro da filosofia Just-in-Time com operacionalização Kanban. A mão-de-obra, os materiais, os equipamentos e o maquinário são levados a seu nível mínimo.

O objetivo é evitar o desperdício. As bancadas são individuais e o próprio embalamento é feito por operários da célula de manufatura. Portanto, nesta unidade fabril ocorre: compra bruta de minérios, que são devidamente usinados, sofrendo tratamento químico especial, onde ocorre a eliminação de re-

barbas, indo para a pintura final, montagem, embalagem, alomoxarificado e expedição. Os programas de computador presentes são: COPICS e AIMEDS. Mas, todo este controle e balanceamento da produção é executado através de cartões Kanban que são colocados nas áreas verde, amarela e vermelha, indicando respectivamente a não-urgência, o início da necessidade e a emergência de produção. Dá-se prioridade aos cartões das respectivas peças colocadas na área vermelha do quadro de cartões Kanban. Os cartões Kanban possuem códigos de barras que, quando lidos, já darão automaticamente, baixa do estoque das peças componentes de um produto final. O MRP está presente neste contexto. Desta forma, através do acoplamento MRP/Kanban, temos o estoque ON REAL TIME.

Considerando outra unidade fabril dentro do processo de produção industrial, poderíamos citar a SIMA 3, que produz bobinas. Ocorre a injeção das mesmas através de peças usinadas e enrolamento de fios de cobre. Evidentemente que, o corpo da bobina por ser uma peça usinada, sofre todos os tratamentos químicos já descritos. As bobinas servem para serem usadas nas válvulas das séries. Após usinadas, sofrem um tamboreamento ou eliminação das rebarbas e são pintadas e enviadas à linha de montagem para despacho e produção do produto acabado final.

Dentro da Schrader Bellows/Parker Pneumatic, a injeção de peças, usinagem, tratamento químico, embalagem e montagem

chamam o que se constituem células de manufatura ou ilhas de fabricação. O lay-out é em forma de "U". A rentabilidade, produtividade e qualidade são excepcionalmente altas.

Na verdade, cabe afirmarmos que o departamento de usinagem e de tratamentos químicos, bem como o de tamboreamento não adotam a filosofia Just-in-Time mas sim, a filosofia Just-in-Case. Isto ocorre porque torna-se inviável construirmos mini-fábricas em formas de "U" para cada uma das transformações mencionadas para cada célula de fabricação. Tornar-se-ia anti-econômico. Portanto, em nem todos os processos de fabricação industrial, podemos aplicar a filosofia Just-in-Time. Em alguns, deveremos trabalhar obrigatoriamente com a filosofia tradicional Just-in-Case.

Histórico do Just-in-Time interno da empresa Schrader Bellows /Parker Pneumatic

O Just-in-Time tem início em 1982/1983. A aplicação do cartão Kanban e de toda a filosofia que o permeia foi-nos extremamente útil para abaixar o nível de estoque de produtos acabados, diminuir o lead-time de fabricação e aumentar a nossa eficiência produtiva.

Dispunhamos de um planejamento e controle da produção totalmente manual e passamos a fazê-lo via computador, atra-

vês do MRP, COPICS e AIMEDS. Investimos tempo e dinheiro em treinamentos intensivos para a devida conscientização do operariado, supervisão, média e alta gerência.

Em 1983, através de uma série de palestras e de seminários proferidos pelo IMAM a nossos diretores, gerentes, supervisores e encarregados, demos início ao processo. Evidente - mente que iniciamos com a implementação do Kanban para depois introduzirmos o controle estatístico do processo, a manutenção produtiva total, a troca rápida de ferramentas e o envolvimento do empregado (employee involvement).

Inicialmente, tivemos transtornos internos na implementação do Kanban, pois deveríamos ter operários multifuncionais que já conhecessem o controle estatístico do processo. Passada esta fase, conseguimos implementar o Kanban, sem tocarmos no controle estatístico do processo, na manutenção produtiva total e na multifuncionalidade dos operários. Passamos a introduzir o sistema para a produção de filtros e reguladores de pressão e na área de válvulas. O Kanban iniciou-se, efetivamente, em julho de 1983 e terminou em agosto de 1985. O controle estatístico do processo e a troca rápida de ferramentas iniciou-se em 1985/1986 e continuamos a desenvolvê-los e a aperfeiçoá-los até hoje. O método é o Kaizen. Dentro deste conceito, a preparação das máquinas, o setup interno e o externo, a requisição de matérias-primas e o controle estatístico do pro

cesso associado à automação ou JIDOKA completam o quadro.

Dentro do conceito de Just-in-Time interno, anteriormente possuíamos um departamento de controle de qualidade com 84 pessoas, hoje dispomos de apenas 26 pessoas. Na verdade, são auditores de qualidade que inspecionam por amostragem peças oriundas de fornecedores que não possuem a qualidade assegurada e peças que consideramos críticas ou fundamentais ao nosso processo de produção. Atualmente, com lotes menores, a inspeção se torna extremamente eficiente.

Porém, cabe aqui esclarecer que a implantação da nova filosofia encontrou obstáculos por parte dos chefes de produção ou supervisores de produção e encarregados, sobretudo da área de custos.

O Just-in-Time aplicado a fornecedores da empresa Schrader Bellows/Parker Pneumatic

Na verdade, a empresa não possui esta filosofia aplicada junto a fornecedores externos pelos motivos seguintes: as necessidades de materiais externos da empresa ocorrem em pequenos volumes e são de uma grande diversidade e complexidade, especialmente na área de peças fundidas. Isto torna difícil termos estoques reduzidos de certos tipos de materiais. Outro motivo é que dependemos de certos tipos de materiais que

são de domínio exclusivo de oligopólios e monopólios. Como podemos afirmar, as empresas monopolísticas e oligopolísticas trabalham num sistema de produção tradicional e por entregas de lotes ou quotas de produção. Isto viola os princípios da filosofia japonesa. Além destes dois motivos, notamos que os fornecedores externos, em sua maioria, não conseguem otimizar o seu processo de produção industrial e não detêm capacidade de produção. Na verdade, quando desejamos introduzir esta filosofia, devemos otimizar o processo e a qualidade. Aí reside 75% do sucesso da técnica. Os restantes 25% é a otimização das entradas e das saídas. Poucos fornecedores compreendem isto. Portanto, a empresa não aplica a filosofia junto a fornecedores externos.

Organograma da empresa

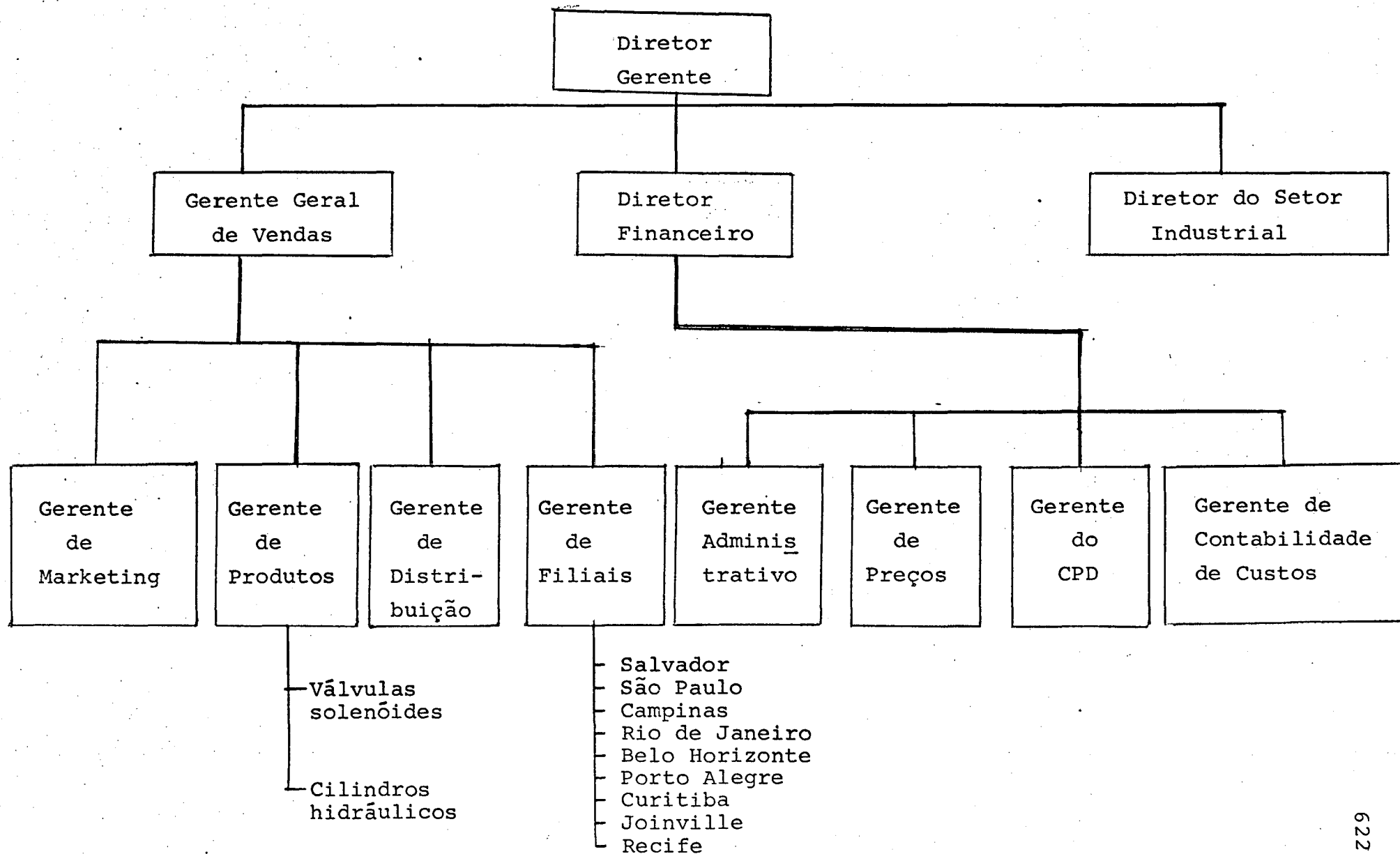
É composto de um diretor gerente e da gerência de vendas, diretoria financeira e diretoria do setor industrial.

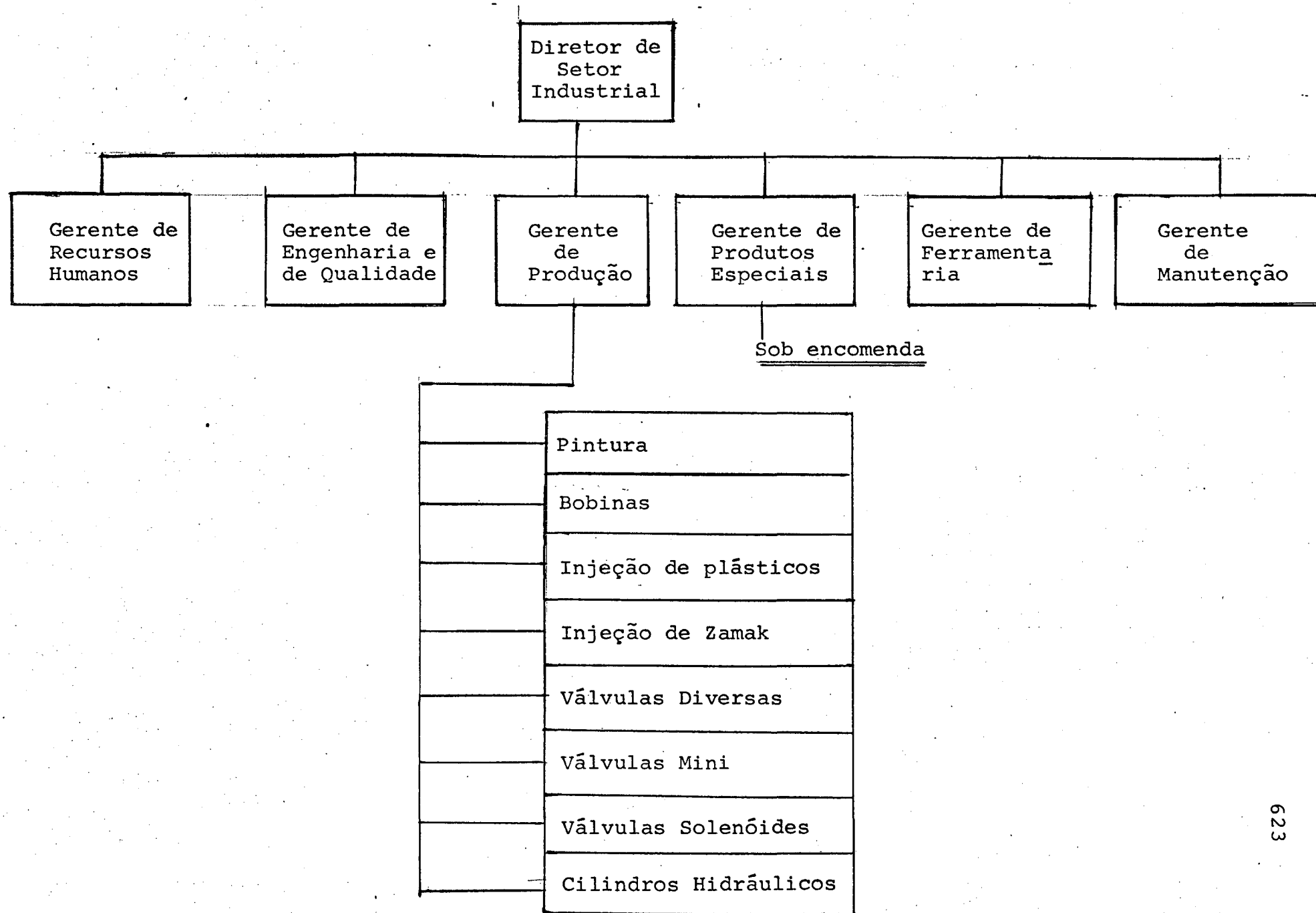
Dentro da gerência geral de vendas, encontramos certas subdivisões, tais como:

- Gerência de Marketing: destinada a elaborar a previsão de vendas, acompanhamento e pesquisa de mercado, propaganda e publicidade;

- Gerência de Produtos: destinada à concepção, desenvolvimento e lançamento de novos produtos no mercado (válulas solenóides e cilindros hidráulicos);
- Gerência de Distribuição: destinada a otimizar os canais de distribuição física e de logística;
- Gerência das Filiais: destinada a uma supervisão de vendas nos escritórios de representação em Salvador, São Paulo, Campinas, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Curitiba, Joinville e Recife;
- Gerência Administrativa: destinada a observar os aspectos fiscais, legais e de importação;
- Gerência de Preços: destinada a estudos relativos ao estudo do processo de fabricação para minimizar custos, bem como análise da concorrência. Trata-se de uma análise macroeconômica;
- Gerência de Produtos Especiais: destinada ao estudo de novos produtos encomendados, bem como aos processos de fabricação, processo e viabilidade concernentes. São verdadeiras oficinas dentro da fábrica;

- Gerência de Manutenção e de Ferramentaria: destinada à implementação da Manutenção Produtiva Total, envolvendo do empregado, formação de grupos para enriquecimento e alargamento de tarefas. O objetivo é formar mini-fábricas de manutenção e desenvolver ferramentas para serem aplicadas em novos produtos. A figura a seguir esclarece:





Conclusões Finais e Rumos do Programa SIMA (Sistema Integrado de Materiais)

Concluindo, podemos afirmar que a empresa supra mencionada aplica com mestria a filosofia Just-in-Time/Kanban internamente, apoiada também em recursos computacionais como o MRP, o COPICS e o AIMEDS.

Consideremos pois, os resultados obtidos internamente e que estão resumidos na tabela a seguir:

Tabela 1

Análise dos Dados Quantitativos Obtidos

Varíaveis	Antes	Depois
a) Prazos de entrega de produtos acabados	30 dias	7 dias
b) Eficiência de entrega (porcentual de pedidos entregues em tempo)	55%	92%
c) Inventários	100 dias	60 dias
d) Lead-time de peças usinadas	15 a 45 dias	3 dias
e) Setup time interno e externo a baixo investimento de capital	4 horas	1 hora

Embora, tenha obtido resultados significativos, por causa de seu processo de fabricação e dos materiais dos quais de

pende, a empresa não se adentrou a aplicar a filosofia japonesa externamente.

Isto posto, resta-nos ressaltar que a empresa desenvolve uma política de qualidade voltada ao cliente, como fica consubstanciado nos lemas abaixo:

a) Política de Qualidade

- a.1 A qualidade dos produtos Schrader Bellows/Parker Pneumatic deve satisfazer totalmente aos clientes;
- a.2 os produtos devem ter, no mínimo, uma qualidade igual a do melhor concorrente;
- a.3 a qualidade não aceita instabilidade. Aperfeiçoá-la é a condição fundamental para continuarmos crescendo;
- a.4 tudo quanto o cliente falar sobre os produtos deve ser entendido como ajuda ao processo de melhoria de qualidade;
- a.5 todos os setores devem ter sempre disponíveis alternativas de ações necessárias para alcançar um nível de qualidade superior.

b) Política do cliente

- b.1 Todos os clientes devem ter suas necessidades satisfeitas com atenção e profissionalismo, de forma que o cliente seja um divulgador da empresa e de seus produtos;
- b.2 todos os clientes são perfeccionistas, desejam otimizar o dinheiro gasto. Para tal, não hesitarão em criticar os produtos e serviços da empresa, caso seja necessário;
- b.3 devemos evitar que o cliente fique insatisfeito com os produtos que nos compra, caso contrário será um eco retumbante contra a imagem da pró-pria empresa;
- b.4 devemos bem atender ao cliente, dado que os con-correntes o estão assediando sempre. Sempre de-vemos ter propostas vantajosas de forma a mantê-lo como cliente o máximo que pudermos, de forma a aumentar a rentabilidade de nosso capital in-vestido.

Xerox do Brasil Ltda. (290)

Introdução

A empresa Xerox do Brasil possui o seu centro administrativo, matriz no Rio de Janeiro, onde se localiza a diretoria e a superintendência. Em São Paulo, está a diretoria executiva de operações industriais.

As unidades fabris localizam-se em Itatiaia, no estado do Rio de Janeiro, em Manaus, no estado do Amazonas e em Simões Filho, na Bahia.

Porém, a Xerox é um grupo, que possui as seguintes empresas componentes em território brasileiro:

- a) Xerox do Brasil Ltda.;
- b) XIC - Xerox Industrial e Comercial Ltda.;
- c) XAM - Xerox do Amazonas;
- d) XNOR - Xerox do Nordeste;
- e) Centro de Desenvolvimento de Sistemas de Vitória;
- f) JDR - Vitória Equipamentos S.A. (joint-venture).

É importante notarmos que a empresa, desde 1965, sempre procurou atender ao mercado consumidor brasileiro. Foi sem-

(290) XEROX DO BRASIL LTDA. *O circuito da inteligência. Operações industriais. Xerox 25 anos. 1990.*

pre agressiva em seu marketing, sempre visando atender com presteza e maestria o cliente final, criando e utilizando-se inclusive do verbo "clientar".

O centro tecnológico e industrial de Resende, hoje Xerox Industrial e Comercial, a Metalquímica da Bahia, agora Xerox do Nordeste, e a Xerox do Amazonas - XAM - são as três empresas dedicadas às operações industriais do grupo Xerox do Brasil, atendendo ambos os mercados, interno e externo.

Também se deve mencionar a criação da JDR, uma empresa resultante da associação entre a Xerox e ex-funcionários que haviam desenvolvido, com grande criatividade, equipamentos de acabamento para impressoras a laser. Resultante de uma fusão para aumento de capital e recebimento de know-how da empresa principal, localiza-se no município de Serra, no Espírito Santo e se prepara para atuar com competitividade no mercado internacional.

Em 1989, decidiu-se pela criação do Centro de Desenvolvimento de Sistemas. A empresa nascente, tem como finalidade desenvolver softwares aplicativos que serão utilizados nas impressoras a laser. Trata-se de uma transferência de tecnologia. O Centro de Desenvolvimento de Sistemas de Vitória tem como meta: a satisfação dos clientes a nível de 100%.

As três unidades industriais por excelência, a XNOR, a XIC e a XAM têm como objetivo a produção e o desenvolvimento de novos produtos para atingir novos mercados. Engenharia do Produto, Engenharia de Processos, Engenharia de Compras, Compras, Qualidade Assegurada, Qualidade Total, Finanças e Novos Produtos são os departamentos principais destas unidades.

No território brasileiro, 50 filiais respondem com autonomia pelos negócios. Poderíamos citar as seguintes diretorias regionais: Regional Sul (Campinas), Regional São Paulo (São Paulo), Regional Brasília (Brasília), Regional Rio (Rio de Janeiro), Regional Norte (Recife).

Quanto aos principais tipos de produtos produzidos, poderíamos citar: copiadoras e duplicadoras, sistemas de impressão eletrônica, terminais de fac-símile, sistemas de automação de escritório, produtos periféricos de computador, áreas de produtos especiais, materiais de consumo e serviços xerox, dentre outros.

A cronologia de entrada das principais máquinas xerox no mercado brasileiro é descrita: ⁽²⁹¹⁾

(291)

XEROX DO BRASIL LTDA. Astoria. Inverno/Primavera 1990, ano IV, (11):23. p. 23.

Cronologia da Entrada das Máquinas Xerox no Mercado

- 1966 copiadora X-914 - a primeira a usar o processo xerográfico (não é mais comercializada).
- 1968 copiadora X-1824 - ampliadora que usa como original microfílm e cartões-janela.
- 1968 copiadora X-1860 - primeira redutora, para o mercado de Engenharia, atualmente sendo substituída pela X-2510.
- 1969 copiadora X-3600 - caracterizava-se pela rapidez e eficiência (não é mais comercializada).
- 1970 copiadora X-720 - produzia 720 cópias por hora (não é mais comercializada).
- 1972 copiadora X-1000 (chegou depois da X-720) - faz mil cópias por hora.
- 1972 copiadora X-4000 - primeira a fazer frente e verso automaticamente. Faz 45 cópias por minuto.
- 1973 copiadora X-660 - produzindo 11 cópias por minuto, foi a primeira máquina montada no Brasil.

- 1974 duplicadora-redutora X-7000 - faz 60 cópias por minuto.
- 1979 copiadora X-3100 - produz 20 cópias por minuto.
- 1979 copiadora-redutora X-3107 - primeira a copiar originais até o tamanho de uma página de jornal.
- 1979 copiadora X-3107B - faz 20 cópias por minuto, tem posicionador automático de originais.
- 1982 duplicadora-redutora X-9500 - a grande inovação foi sua incrível velocidade de 120 cópias por minuto.
- 1983 X-9700 - primeira impressora eletrônica a laser introduzida no mercado.
- 1984 X-125 - processo xerorradiográfico.
- 1984 copiadora X-1035 - com tecnologia de ponta, ela produz 20 cópias por minuto.
- 1985 impressora eletrônica X-8700 - semelhante a X-9700, mas com velocidade menor. Faz 70 páginas por minuto.
- 1985 copiadora-redutora X-1045 - primeira com recirculador automático de originais.

- 1988 copiadora X-1035-AM - primeiro equipamento da linha Maratona com recirculador automático de originais. Também é redutora.
- 1988 impressora eletrônica X-9790 - à velocidade de 120 páginas por minuto, faz extratos de conta corrente e contas de luz, entre outras aplicações.
- 1988 X-1065 - copiadora de avançada tecnologia, que faz frente e verso, grampeia, encaderna e encapa, além de reproduzir com ótima nitidez fotos coloridas.
- 1989 copiadora X-2510 - faz cópias de grandes documentos, como plantas de Engenharia e Arquitetura e mapas.
- 1989 impressora eletrônica X-9790 MICR - com a mesma velocidade da X-9790, faz ainda o código de barras.
- 1990 serrilhadora JDR-1400 - com ajustes técnicos mais simples.
- 1990 serrilhadora JDR-1200 - faz serrilhas no papel nos dois sentidos da folha.
- 1990 envelopadora JDR-1236 - faz o envelope com cola.

1990 talonadora JDR-2800 - confecciona 800 talões ou carnês por hora.

1990 etiquetadora JDR-12 DTF - faz até 18 etiquetas.

1990 lançamento da X-5012, da série 50 criada pela Xerox Corporation para comemorar 50 anos de invenção do processo xerográfico. Introduce nova tecnologia, que permite melhor desempenho da máquina por muito mais tempo.

1990 lançamento da X-5014 - com as mesmas características da anterior.

A Xerox desenvolve, no momento, um projeto de aplicação do EDI (Electronic Data Interchange) para obter um elo mais rápido de ligação entre a Xerox e os fornecedores. O dogma principal é a confiabilidade das informações. A troca eletrônica de dados é um dos primeiros passos para a implementação da filosofia Just-in-Time junto a fornecedores. No início de 1991 foi realizado um teste piloto com um fornecedor. O processo ainda é longo. Porém, internamente a empresa já se utiliza da filosofia Just-in-Time. É claro que conta com o apoio da alta cúpula administrativa e o suporte dos operários. As pedras angulares do perfeito sincronismo da filosofia Just-in-Time são: a rapidez e a não parada do fluxo de materiais, o

conceito de qualidade assegurada (envolvendo gerenciamento total de qualidade, engenharia econômica, análise e engenharia de valor) e o conceito de envolvimento da força de trabalho para a consecução de tais objetivos.

Na verdade, a empresa dispõe de uma série de cursos e de eventos que visam concretizar as pedras angulares já mencionadas. Como treinamento, existem cerca de 29 cursos, em 1990 e 36 em 1991, que perfazem aproximadamente 1000 horas. A ter-nos-emos aos principais:

"Supplier Readiness" onde procuramos solucionar os conflitos existentes entre a empresa Xerox e os fornecedores. Caso algum produto entregue pelos mesmos apresente algum defeito, o mesmo é inicialmente, analisado pelo comprador. Caso se chegue a um acordo quanto ao tipo de problema, o mesmo é le^{va}do a níveis hierárquicos superiores como supervisões, chefias, gerências e diretorias, se for o caso. A grande vantagem é, que no momento em que chegar a nível de diretoria, todos os subordinados já terão conhecimento do problema principal entre a empresa e o seu fornecedor.

Outro curso de destaque é o de Just-in-Time Orientation, curso este que é ministrado a todo novo integrante do grupo Xerox. Isto contribui sobremaneira para a disseminação da filosofia junto a novos integrantes do "Teamwork".

O curso de Continuous Supplier Involvement (CSI) visa o estudo dos fluxos, processos de produção, viabilidade de fabricação, embalagem, transportes interno e externo de materiais. Os representantes de vendas, custos e qualidade dos respectivos fornecedores são envolvidos, a fim de que se crie um forte elo de ligação entre o cliente Xerox e o fornecedor. Os contatos são estreitos, de forma a permitir, posteriormente, a aplicação da filosofia Just-in-Time de trabalho.

O Management in Xerox é um treinamento específico destinado a gerentes. Visa o seu aprimoramento e desenvolvimento nos mais diversos campos da Administração.

O Leadership Through Quality, liderança através de qualidade, visa transmitir a todos os empregados, a liderança que a empresa deverá alcançar se souber trabalhar corretamente com a qualidade dos produtos e a satisfação dos clientes internos e externos. A concorrência mundial assim o exige. A qualidade deve ser global, sugestões serão sempre bem-vindas, e, desde que aprovadas, adequadamente remuneradas.

O curso chamado 88P 311 é dado a todos os níveis da empresa e aos fornecedores e, visa a reutilização das embalagens padronizadas dos produtos da Xerox pelos fornecedores. Estudos estatísticos feitos revelam que as embalagens dos produtos podem ser reutilizadas 12 vezes. A Xerox mundial trabalha

lha com embalagens de oito tamanhos diferentes e dois tipos diferentes de pallets, um muito usado nos Estados Unidos e América do Sul e o outro largamente utilizado na Europa. O estudo das embalagens foi feito para a racionalização de custos e a aplicação da filosofia Just-in-Time.

O curso de Management Studies Program visa a utilização de técnicas de relacionamento para melhoria do ambiente junto a gerentes, supervisores e técnicos. Trata-se de um curso de 5 dias.

Convém destacar o curso de Certified Engineer, que visa transformar os engenheiros em professores e profissionais de qualidade tanto junto a fornecedores, quanto internamente, e que tenham aprovação pela Associação Brasileira de Controle de Qualidade (ABCQ).

Os cursos de Leadership I e II visam criar um programa de melhoria de qualidade e a liderança dos técnicos, gerentes e supervisores para a solução de problemas.

O Functional Manufacturing Engineering é um estudo altamente técnico que envolve a engenharia de produto e de processo e os sistemas de produção a ela pertinentes.

Finalmente, temos o curso chamado A DeltaT onde, buscam-se melhorias sucessivas nos processos de fabricação industrial. Trata-se de um programa que visa combater arduamente o desperdício, no que diz respeito a tempo. Detalharemos este programa mais tarde.

A empresa Xerox do Brasil possui um faturamento de 800 milhões de dólares anuais, e gasta em treinamento com funcionários cerca de 200 mil dólares anuais.

Histórico da empresa Xerox no Brasil: uma cronologia do sucesso (292)

Rio de Janeiro, 1965 - Durante um coquetel realizado no Clube Piraquê, três americanos, altos executivos da Xerox Corporation, foram apresentados ao jovem brasileiro Henrique Sérgio Gregori.

Joseph C. Wilson, fundador e principal executivo da Xerox Corporation, Sol M. Linowitz, diretor da Xerox Corporation, e José Rafael Bejanaro, presidente do Grupo Latino-Americano, conversaram com o então diretor vice-presidente do Banco Português do Brasil sobre a possível criação de uma empresa destinada a comercializar máquinas copiadoras Xerox. Assim começa a história da Xerox do Brasil.

(292) XEROX DO BRASIL LTDA. *O despertar sem mágicas. A cronologia do sucesso. Xerox 25 anos.* São Paulo, 1991.

Henrique Sérgio Gregori lançou-se de corpo e alma ao empreendimento e, em 15 de junho de 1965, era constituída a Xerox do Brasil Reproduções Gráficas Ltda., instalada simbolicamente na Av. Presidente Wilson, nos escritórios da Paulding Associados, firma responsável pelos estudos de viabilidade do projeto Xerox no Brasil.

Logo em seguida, a Xerox instalava-se no que seria o seu primeiro escritório, um amplo apartamento no terceiro andar do tradicional Hotel Glória.

A Xerox do Brasil sempre foi e será de tal modo identificada com a personalidade e o inconfundível estilo de Henrique Sérgio Gregori que, hoje, é absolutamente impossível imaginar como teria sido a história da Empresa se tivesse sido outro o seu fundador.

Xerox foi uma idéia que deu certo desde o seu nascedouro, quando Chester Carlson inventou e patenteou o processo de reprodução de cópias a seco. Assim, como já acontecera em outros países do mundo, a instalação da Xerox no Brasil deveria ser bem-sucedida pela própria natureza do empreendimento.

Mas, sem dúvida alguma, a visão empresarial de Henrique Sérgio Gregori transformou a Xerox em algo muito maior do que uma empresa comercializadora de máquinas copiadoras. Pessoal

mente, ele foi mais que um empresário investindo num projeto saudável. Sua formação humanística, seu interesse pelos assuntos ligados à cultura, à sociologia, ao homem, deram a tônica a uma administração singular, um modo especial de conduzir os negócios, onde em cada ato vê-se sua marca inconfundível.

Todos na Companhia - cujo turn-over é baixíssimo - sempre viram em Dr. Gregori, como era chamado, um verdadeiro pai. Um pai que viu o filho nascer, ajudou-o a crescer e a transformá-lo num adulto e, com ele como bom parceiro, trocou idéias e experiências. A Xerox revela, em sua história, ser fruto desta feliz paternidade.

Da primeira copiadora importada, a X-914, às atuais impressoras eletrônicas, de tecnologia superavançada, 25 anos pontilhados de desafios e sucessos se desenrolam, suavizados por esta combinação de ousadia empresarial e de humanidade transmitida por Dr. Gregori.

Parece ainda recente, mas foi em 1966 que a exposição dos primeiros modelos de copiadoras importadas - na USE, Feira de Utilidades e Serviços, e no primeiro show-room da Xerox - entusiasmou os brasileiros.

Comprovando sua afinidade com a cultura, neste primeiro ano a Companhia instalou suas primeiras máquinas, uma no Ins-

tituto Brasileiro de Biblioteconomia e Documentação, no Rio de Janeiro, outra na Universidade de São Paulo - USP.

A partir de 1967, a Xerox empenhou-se em cobrir o Brasil, de norte a sul, instalando filiais em todas as regiões do País. Primeiramente, surgiram as filiais do Rio de Janeiro e de São Paulo. Em seguida, a de Brasília, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife e assim por diante, até a de Porto Velho, em 1983.

Em 1969, a empresa já sabia que, além de abrir filiais, ela teria que paralelamente nacionalizar seus produtos. Na - quele ano, Henrique Sérgio Gregori tomou uma decisão muito importante. Optando por manter-se tão-somente como presidente, tendo em seu cargo, basicamente, a representação institucio - nal da empresa, contratou uma equipe de administradores pro - fissionais liderados por Caio Aragão, que ocupou a posição de diretor-superintendente.

Em 1969, a Xerox fundou a Metalquímica da Bahia S.A., hoje XNOR, Xerox do Nordeste, localizada no Centro Industrial de Aratu e designada para fabricar toner e revelador para as co - piadoras Xerox.

Em 1973, foi inaugurada a Fábrica de Resende - Centro Tecnológico e Industrial - atendendo à necessidade de se fa -

bricarem equipamentos. De Resende saíram as máquinas X-660, X-2600, X-3107, a Brasileirinha e a X-1035, estas duas últimas abrindo o caminho à exportação de copiadoras brasileiras.

Em 1975, assumiu o posto de principal executivo da Empresa Gunnar Vikberg, que durante 14 anos comandou com entusiasmo o crescimento do Grupo.

No ano de 1976 um novo fato revolucionário inscreveu-se na história da Xerox: a empresa decidiu parar com a produção da X-660, ocasionando controvérsias junto ao Governo brasileiro, que temia que este fato viesse a incrementar a importação de copiadoras. Entretanto, o que ocorreu foi um movimento de desenvolvimento que marcou o início de uma nova era para a Xerox: outros modelos além do X-660 começaram a ser fabricados, bem como fontes de alimentação de alta-tensão e módulos de comando eletrônico exportados atualmente para o mundo inteiro.

Esta trajetória levou a Xerox a atingir o patamar de empresa exportadora onde hoje ela se situa.

Fornecendo equipamentos para as demais operações da Xerox, Resende foi diminuindo o gap tecnológico que separava as linhas de montagem brasileiras das suas congêneres americanas e japonesas.

Este esforço mostra seus primeiros resultados mais adiante, em 1983. Resende fabrica a X-1035 simultaneamente ao seu lançamento em outras partes do mundo. Logo depois a Xerox do Brasil torna-se fornecedora única para todo o mundo de módulos de uma nova família de copiadoras que foi lançada no biênio 86/87.

Em 1985, ao completar 20 anos, a Xerox investe na ampliação da Metalquímica. Além de toner e revelador, a Metalquímica passaria a fabricar fotorreceptores utilizados nas máquinas da família 3100 e 1035. Após a ampliação, em 1989, a XNOR acrescenta à sua linha de fabricação as cintas da X-1065, constituindo-se este fato em mais um fator de nacionalização dos equipamentos Xerox.

Os últimos 15 anos foram de franca expansão. A empresa cresceu, produziu, exportou, enfim apresentou resultados que foram visíveis para todos. Internamente, porém, começou a sofrer os desconfortos do crescimento: como um adolescente que fica maior que sua roupa. Uma profunda reestruturação internaurgia ser implantada com o objetivo de arrumar a casa.

Mãos à obra, a organização da empresa passou por profundas mudanças e seu quadro modernizou-se sensivelmente.

Resguardaram-se, porém, os valores que sempre constituíram o maior patrimônio da Companhia: seus empregados.

Por isto mesmo, em 1977, esta reestruturação deságua numa também profunda modificação da política de pessoal. A Xerox adota programas de incentivos e torna-se exemplo na comunidade das empresas.

O que mudou ?

Basicamente o treinamento. Basicamente a política de remuneração, que passou a ser competitiva e prevalece até hoje. A Xerox desenvolveu experiências bem-sucedidas com programas de treinamento e desenvolvimento, que hoje chegam aos níveis de uma universidade. O empregado da Xerox é uma pessoa responsável pelos negócios da empresa e integrado nos seus objetivos. Este "estado de espírito" tem um efeito marcante no desenvolvimento dos próprios níveis de satisfação dos clientes da Xerox.

A infra-estrutura, organizada, propicia ao empregado todas às melhores condições de trabalho, do cafezinho as mais modernas e sofisticadas ferramentas.

A Xerox provou que em casa de ferreiro o espeto é de ferro.

A primeira empresa a comercializar a X-9700 na América Latina foi a própria Xerox do Brasil. Em 1983, ela importava

um modelo para uso interno, utilizando na gestão de seus negócios aplicações que depois levaria ao mercado.

Nos últimos cinco anos, a Xerox dedicou-se ao aprimoramento das conquistas realizadas. Partindo-se da premissa de que a crise é sinônimo de falta de talento, a Xerox não admitiu crises. Em lugar disso, tratou de administrar os talentos existentes dentro de casa.

Em fevereiro de 1988, a XAM - Xerox do Amazonas - foi inaugurada, prova concreta da posição assumida e mantida pela Xerox, não obstante as dificuldades conjunturais do País.

Seus olhos estão voltados para o futuro. As metas vão sendo alcançadas.

Ainda em 1988, a Companhia lançou duas máquinas: a X-1065 e a X-1035 AM. Em 1989, colocou no mercado a X-2510.

E, ao pipocar o início dos anos 90, todo esse esforço foi coroado com um momento de reconhecimento. A Xerox do Brasil recebeu, da Xerox Corporation, um troféu por ter se destacado como a Organização de melhor desempenho em todo o mundo. O prêmio foi recebido pelo diretor-superintendente, Carlos Salles, em Arrowwood, Nova Iorque. O troféu simboliza a maior distinção do Grupo Xerox para uma unidade operacional. Simbo

liza também, para os atuais 5.100 integrantes da família Xerox, o reconhecimento por 25 anos de fé no trabalho, na inteligência do homem e na potencialidade do Brasil.

Rio de Janeiro, 1990 - Em 23 de março de 1990, o diretor-superintendente Carlos Salles dirigiu-se aos funcionários da Xerox através de carta, onde a Companhia firmava sua posição diante do Plano Collor, cuja repercussão as pessoas ainda têm gravada bem viva na memória. A carta, tranqüilizadora quanto ao futuro, encerrava uma verdadeira conclamação.

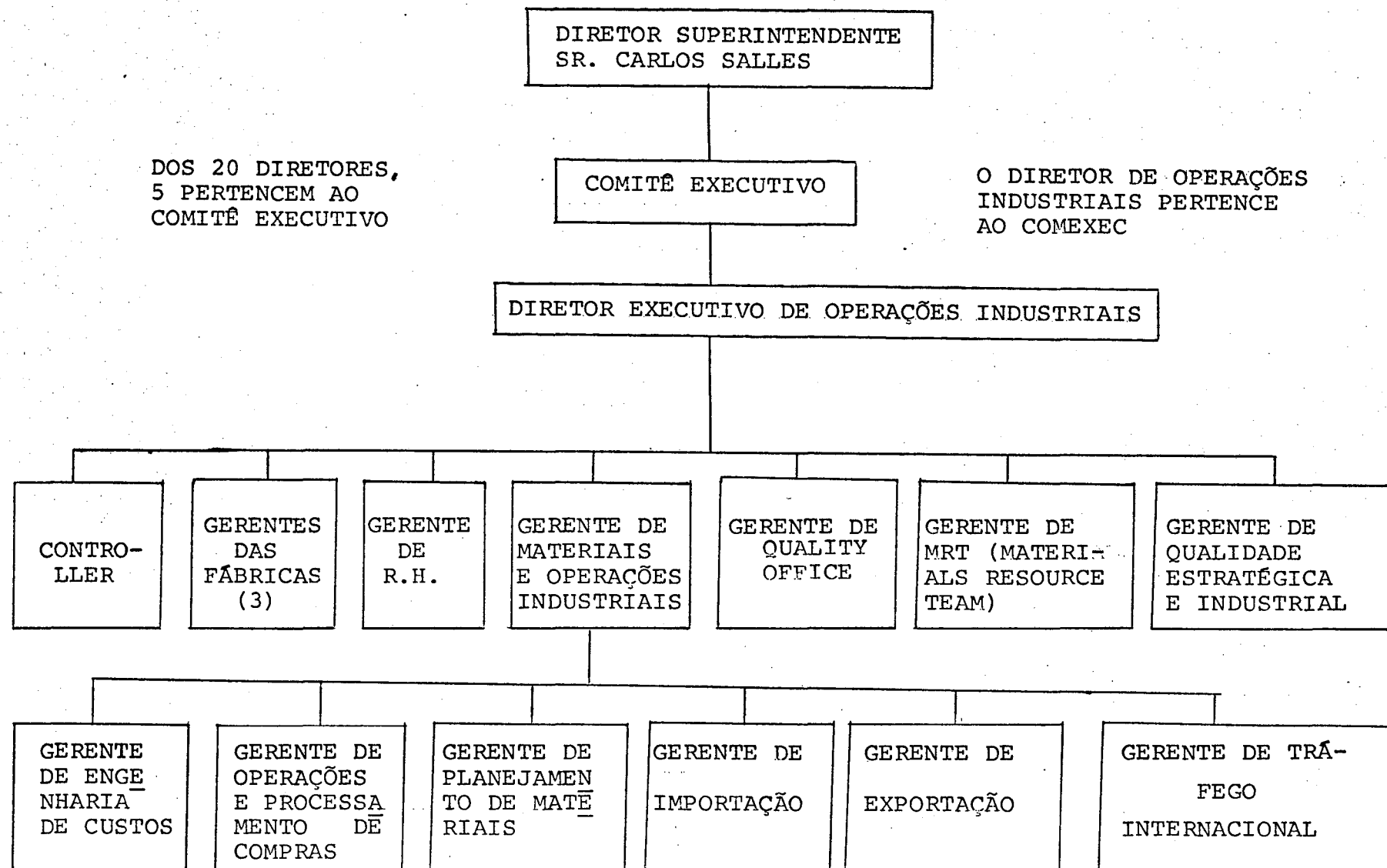
Em um trecho dizia:

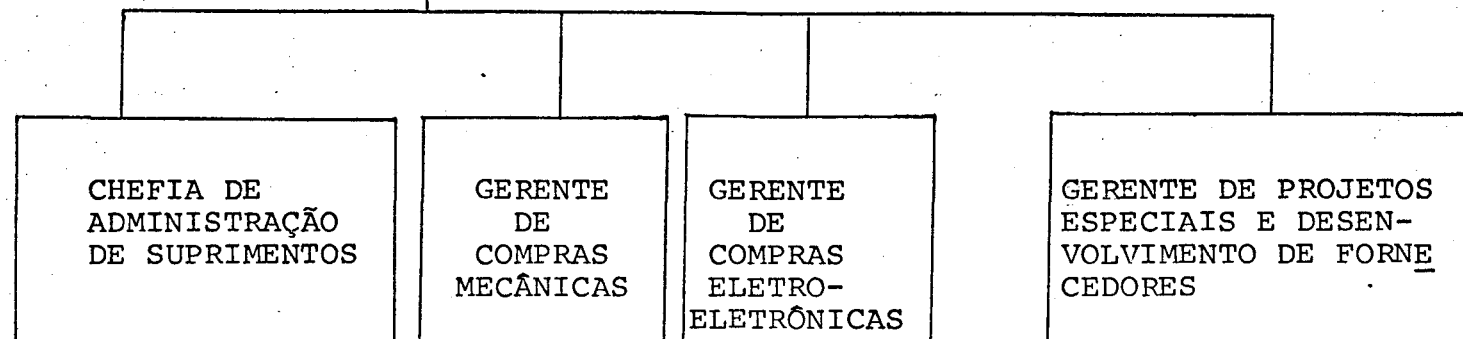
- Quero reafirmar-lhes que a Diretoria não pretende, nessa conjuntura difícil, adotar posições defensivas ou de retração. Tradicionalmente, sempre nos colocamos à frente dos fatos, enfrentamos outras crises no passado com grande sucesso porque, vocês se lembram muito bem, sempre fizemos questão de entender que somos maiores que as crises. Em 1979, após o chamado "segundo choque do petróleo", quando todo o País se encolhia temendo a crise, a Xerox do Brasil proclamou, como dizem os velhos marinheiros, que em caso de dúvida, toda força à frente. E assim fizemos porque, vocês também se lembram, a Xerox entende que atrás da palavra crise geralmente se esconde uma crise de talento. Como tínhamos e temos o talento, superaremos agora a crise como o fizemos no passado.

Após dirigir-se a cada uma das áreas da XBRA, Salles concluiu:

- Não acreditem em quem se apavora com a primeira trovada. Somos uma grande organização, das mais poderosas que o País conhece, temos uma gigantesca massa de clientes que nos prestigiam e valorizam os nossos produtos e serviços, somos maiores que as dificuldades que estamos enfrentando. Se cada um estiver consciente da parcela da responsabilidade que lhe cabe nesta transição, se trabalharmos dura e coordenadamente, logo veremos a Empresa voltando à situação de normalidade. Conto com cada um de vocês. Afinal, esta é a Nossa Empresa e ela será tão forte e terá tanto sucesso quanto nós quisermos. A mensagem pegou. É com este espírito que a Xerox ingressa numa nova etapa de sua vida.

Organograma da Empresa





Processos de Fabricação

Inicialmente, devemos considerar que a unidade de Interlagos destina-se a reparação e manutenção preventiva de máquinas. As máquinas são recebidas e devidamente selecionadas para separação por tipos de modelos. Exerce-se um rigoroso controle na desmontagem das máquinas. As peças e partes recuperáveis são devidamente lavadas e pintadas.

A máquina é imersa numa solução neutra. Montam-se as peças que foram recondicionadas e colocam-se peças novas, conforme processo de recuperação. Realizam os testes finais do produto já recondicionado.

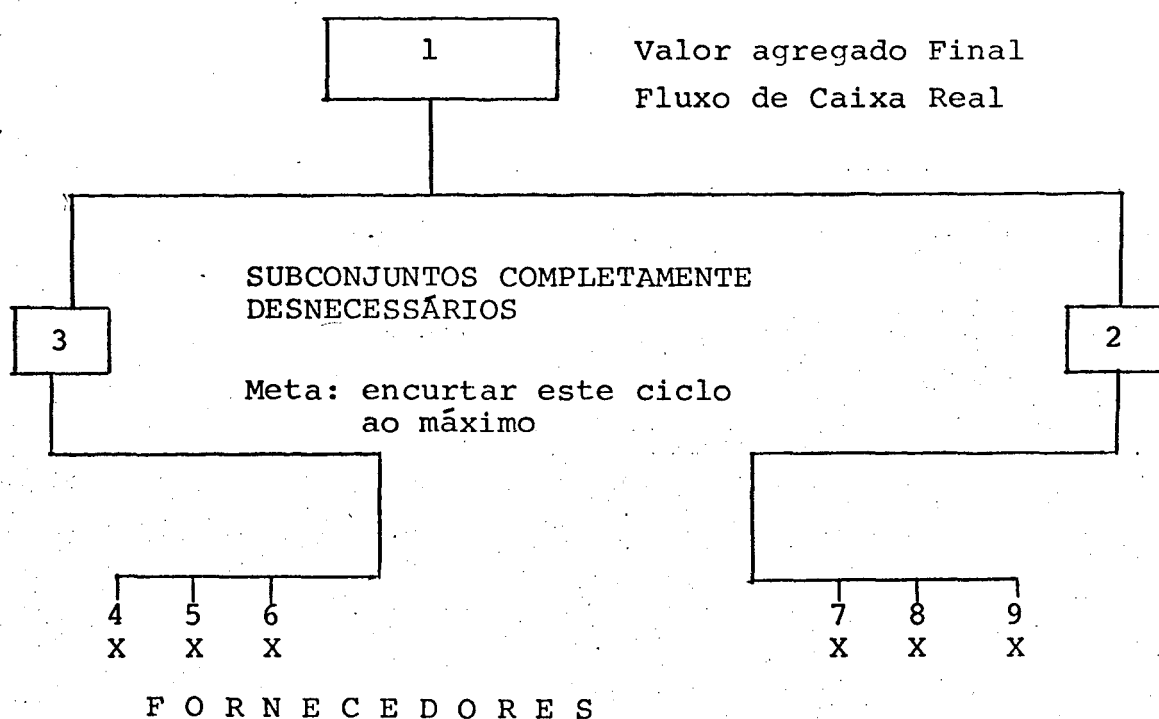
A Xerox do Brasil tem uma preocupação extrema com o cliente, onde todas as reclamações técnicas são registradas. O cliente é a nossa fonte de caixa. Registra-se o número de série da máquina com problemas, o número do lote de fabricação, a data do pedido de manutenção, a última data em que foi realizada a manutenção preventiva e, finalmente, a frequência de quebra da máquina. Tudo isto para praticarmos o verbo "clientar", salientando a importância e a determinação do mesmo.

Na Unidade Industrial de Itatiaia, são produzidas as máquinas Xerox e acessórios periféricos.

Recebem-se chapas de aço de perfis planos e são transformadas em chapas em forma de "L". A partir disto, são montadas em forma de "U", constituindo-se o que chamamos de "FRAME" ou estrutura do produto. Para nós, o produto final é para satisfazer o cliente. Todos os outros subconjuntos são passos intermediários, mas que nos fornecem subsídios para aumentar o fluxo de caixa. O importante é eliminarmos o desperdício, encurtando o tempo em processo desde o recebimento do material dos fornecedores até a entrega ao cliente final. A figura a seguir esclarece:

Verbo da Xerox = Verbo clientar

PRODUTO FINAL = SERVIÇOS AO CLIENTE



Feita a estrutura do produto final, a mesma sofre uma galvanização, a fim de que se evite posteriormente interferências elétricas. Em seguida, sofre um banho de fosfatização a fim de evitar ferrugem. A estrutura é pintada e a montagem eletrônica se inicia. Placas de circuito impresso integrado são inseridas. Realiza-se uma lavagem dessas peças a água e sabão especial. Realizam-se todos os testes funcionais já anteriormente descritos e a máquina pronta sofrerá uma auditoria de qualidade do tipo MLTD - 105. A partir daí, destinar-se-á a clientes internos ou externos, abrangendo o mercado exportador.

Histórico do Just-in-Time Interno

Antes de mais nada, gostaríamos de entender o âmago da filosofia Just-in-Time. Esta filosofia refere-se, em seu âmbito mais geral, a uma filosofia de vida, de trabalho não somente de empresas industriais mas também de empresas comerciais e prestadoras de serviços. A filosofia extrapolou-se do âmbito produtivo e disseminou-se por todos os ramos empresariais.

Existe um sistema onde a filosofia Just-in-Time é perfeita. Trata-se do nosso corpo humano. No momento certo, na hora e quantidades certas recebemos o material (sangue) de que

precisamos, na parte do corpo em que necessitamos. O homem é o elemento mais representativo do funcionamento desta filosofia, no sentido de que ao caminharmos de um local A para um local B, possuímos uma necessidade de material (sangue); levaremos um certo tempo (lead-time de fabricação); teremos uma forma própria de movimentação (roteiro de processos de fabricação) até chegarmos ao destino final (produto acabado). Na verdade, material (sangue) a maior ou a menor dentro de nosso organismo é extremamente prejudicial. O organismo não funcionará de forma saudável. Poderá, inclusive, ter uma parada súbita. O mesmo se aplica à linha de produção industrial. (293)

A filosofia gerencial Just-in-Time tem, na Xerox, como principais objetivos: redução dos inventários de matérias-primas, produtos em elaboração e produtos acabados; redução do tempo de preparação das máquinas (Setup rápido); redução do ciclo de fabricação dos produtos (lead-time de fabricação) e eliminação de todo e qualquer desperdício. Visamos criar, com isto, uma "Harmoniosa Sincronização do Processo de Produção Industrial". Esta harmonia deve ser continuamente melhorada (filosofia Kaizen). Para tal, criamos ferramentas de auxílio, tais como: o cartão Kanban, o Painel Luminoso Andon, o contro

(293) PINA, Antônio A.D. *Xerox do Brasil Ltda. Rio de Janeiro, 1991.*

le estatístico do processo, a qualidade e, finalmente, a automação e a integração industriais.

A busca do Just-in-Time em sua plenitude visa organizar, de forma eficiente, os recursos do capital, os recursos produtivos das máquinas e dos equipamentos e os recursos humanos , nosso maior patrimônio. A eficiência, juntamente com a eficácia, produz a efetividade e a perpetuação dos meios de produção dentro das organizações.

Para tal, dentro da empresa Xerox do Brasil, considera-se o JIT uma visão oportuna, onde as três pedras angulares de seu sucesso consubstanciam-se na qualidade dos produtos fabrica - dos, na qualidade de atendimento aos clientes, e na qualidade da organização como um todo; no fluxo contínuo de material ne - cessário ao abastecimento das linhas de produção e de submon - tagens; no envolvimento contínuo dos empregados através de treinamentos intensivos e progressivos, onde se procura criar a conscientização da referida filosofia e da empresa Xerox . Na verdade, a visão da diretoria da empresa é o trabalho em equipe, onde todos devem ser responsáveis pelas necessidades dos clientes no que tange à qualidade, evitando o desperdício (cus - to) na horas de suas necessidades (entrega).

Quando todos os empregados são reconhecidos e recompen - sados por seu envolvimento no aperfeiçoamento contínuo volta-

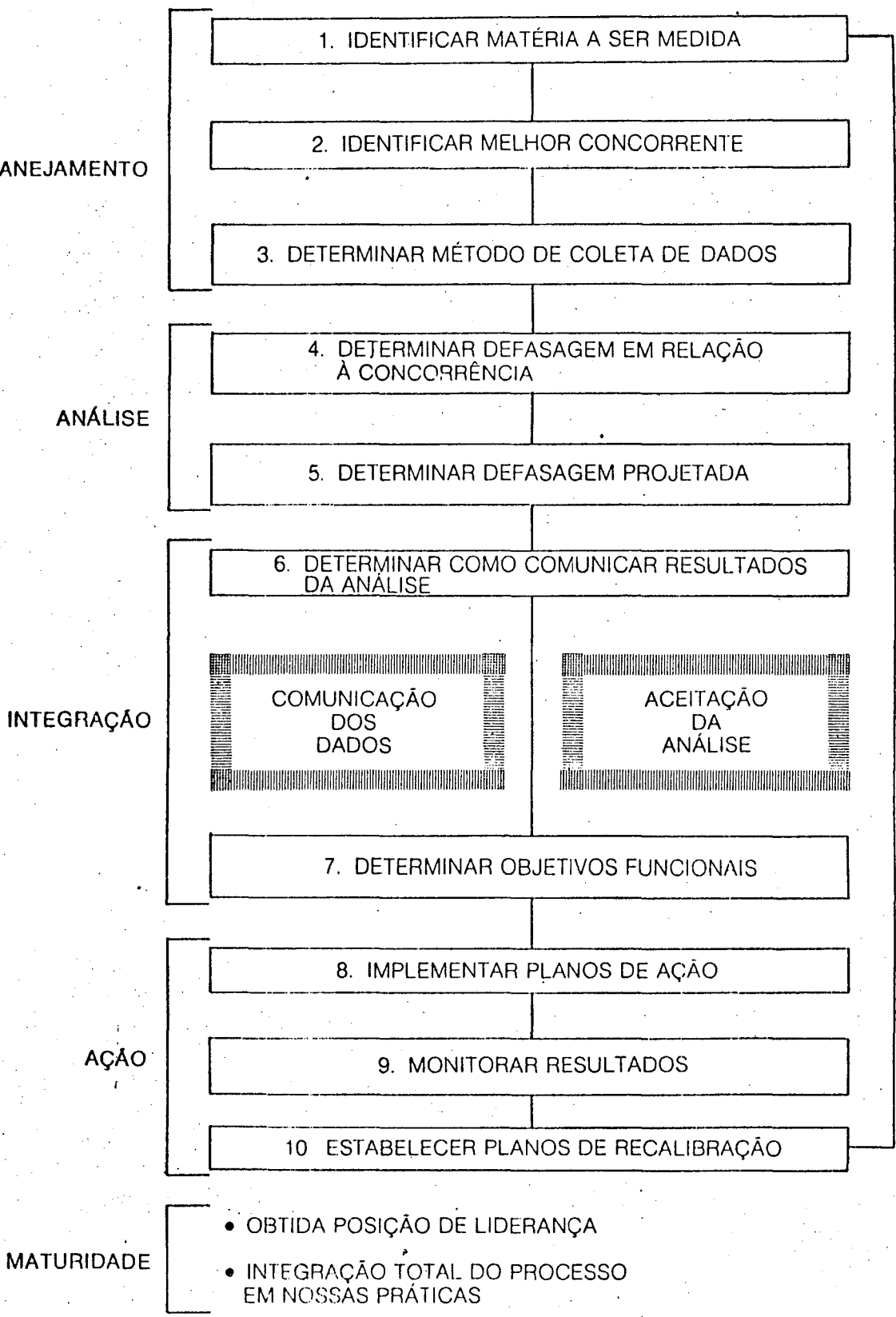
do para a redução do tempo de fabricação, descobrindo e eliminando desperdícios, o lucro final certamente aumentará. O compromisso da diretoria, da gerência, da supervisão e do operariado é criar um ambiente saudável, facilmente adaptável às circunstâncias, com controle de processo visual e fluxo contínuo de produção, desde cada fornecedor até seu próximo cliente. O envolvimento dos empregados é o toque angular de todo o comprometimento da filosofia Just-in-Time. O reconhecimento é importante. A recompensa monetária é perniciosa, dando campo à corrosão do sistema.

A partir de 1988, realizou-se uma avaliação total da empresa, de forma a estabelecer metas e prioridades principais, de forma a evitar perdas em sua substância patrimonial.

Para tal, procurou-se através de um processo de "Benchmarking" verificar o que de melhor os concorrentes estavam realizando, no sentido de aumentar a produtividade industrial. Este processo consistiu, não somente na análise dos processos utilizados pelos concorrentes, mas também nos processos utilizados por empresas semelhantes. A simplicidade das operações foi o ponto de destaque. Na verdade, o processo de "Benchmarking" compreende as seguintes fases: Planejamento, Análise, Integração, Ação e Maturidade. A figura a seguir esclarece:

Figura 1

PADRÃO REFERENCIAL DE MERCADO
FASES-CHAVE DO PROCESSO



Isto posto, convém esclarecermos que um dos grandes pilares na obtenção do sucesso desta nova filosofia foi a LIDERANÇA SITUACIONAL, onde se procurou reunir três grandes filosofias organizacionais: a Teoria Clássica de Taylor, a Teoria Neoclássica de Drucker e a Administração por Objetivos.

Dentro deste conceito de liderança situacional, devemos, a cada tarefa, determinar autoridade e autonomia aos funcionários; compartilhamos conceitos, idéias e opiniões dos mesmos; persuadí-los a executar as tarefas de uma melhor forma possível e, por fim, delegar para que o empregado assuma a responsabilidade de executar a tarefa.

A fábrica de Itatiaia procurou ser uma fábrica modelo, pois se tratava de uma questão de sobrevivência. O problema maior era que a fábrica, após ter-se realizado um "Benchmarking", não se adequou à categoria que a transformasse em fábrica modelo. A partir daí, o objetivo foi transformar a unidade fabril de Itatiaia numa unidade fornecedora modelo dos produtos correntes, bem como na introdução de novos produtos.

Para se chegar a um modelo de fábrica, alguns passos seriam necessários:

- a) Alta competência em qualidade, custo e prazo de entrega;

- b) os processos e os elementos destes processos deveriam ser facilitados para o cumprimento de sua missão;
- c) as operações deveriam ser simplificadas ao máximo;
- d) o gerenciamento deveria ser concentrado na satisfação dos clientes;
- e) a empresa deveria operar com níveis de desempenho similares aos padrões referenciais do mercado;
- f) a criação de mini-fábricas, com linhas de produção dedicadas e células de manufatura em forma de "U";
- g) a produção em pequenos lotes. O ideal seria o lote de fabricação unitário, quando demandado pelo mercado;
- h) a produção de estoques de matérias-primas, produtos em elaboração e produtos acabados;
- i) a flexibilidade das linhas de produção, onde seriam feitos diversos modelos, a um custo baixo para atender a necessidade dos clientes; e
- j) o treinamento intensivo, para transformar os operários em "Multiskilled Workers".

Para tal, procurou-se envolver os operários em movimentos de treinamento intensivo. Os supervisores e os gerentes passaram a ser devidamente treinados. A educação ou a criação de um objetivo comum passou a ser prioridade, juntamente com a monitoração de técnicas e acompanhamento do processo de aprimoramento contínuo. Portanto, o trinômio educação, treinamento e monitoração foi de fundamental importância para o desenvolvimento e a implementação da filosofia JIT de trabalho.

Na unidade fabril de Itatiaia, procurou-se levantar as múltiplas variáveis linearmente independentes que formassem o vetor JIT. Foram elas:

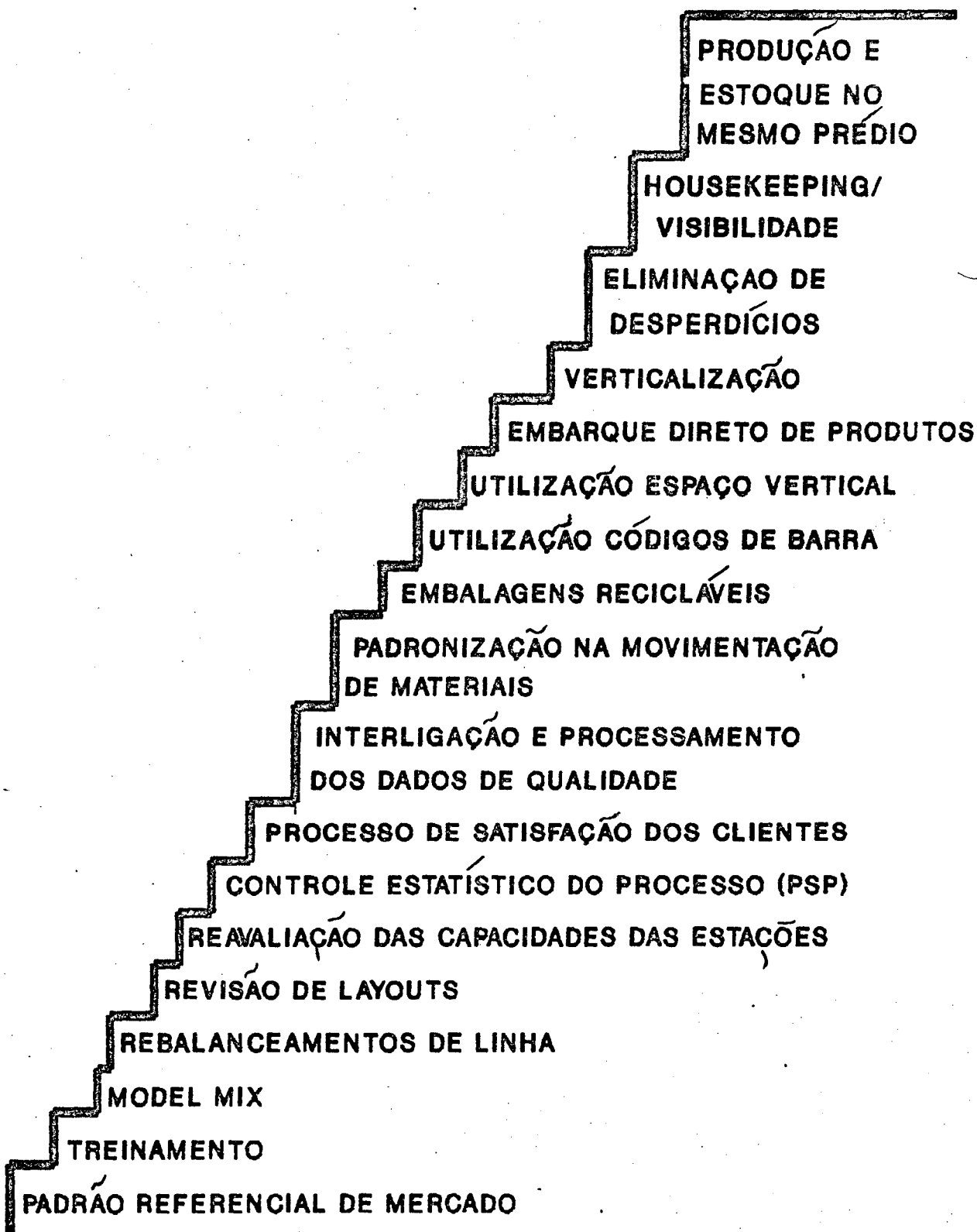
- Qualidade;
- custos;
- entrega de produtos;
- satisfação de clientes;
- capacitação do corpo técnico;
- flexibilidade;
- prazos de entrega;
- utilização da capacidade produtiva;
- fluxo interno de materiais;
- fluxo de produtos acabados;
- verticalização;
- aspecto físico da manufatura.

Na estrutura de implementação, os seguintes elementos foram envolvidos: processo de satisfação de clientes, embarque direto, limpeza e arrumação, verticalização, qualidade, treinamento, entrega de produtos, custos, utilização da capacidade da fábrica e logística de materiais. Este grupo ou "TEAMWORK" foi fundamental para a sincronização exigida pela filosofia Just-in-Time.

Para a efetiva implementação dos alicerces que deram base para que a sustentação fosse consolidada, o Teamwork optou por seguir os passos descritos na figura a seguir: (294)

(294) XEROX DO BRASIL LTDA. Uma questão de sobrevivência. Rio de Janeiro, s.n.t.

Figura 2

SOLUÇÕES ESCOLHIDAS

Evidentemente que barreiras surgiram. Algumas foram su plantadas, outras estão em vias de serem. Para tal, as descrevemos sucintamente:

- restrições ao se fazerem mudanças de filosofia e, ao mesmo tempo, manter-se a atividade da fábrica em níveis normais;
- limitações de capital;
- a restrição de se obter, a curto prazo, resultados satisfatórios;
- adaptação difícil do projeto à estratégia de JIT;
- resistência de alguns membros do Teamwork;
- a redução do plano de produção, que num primeiro momento gerou excesso de inventário e o respectivo congestionamento dos fluxos produtivos.

Resultados Quantitativos obtidos com o sucesso da Implementação da filosofia Just-in-Time

Foram os seguintes, os resultados obtidos: (295)

(295) XEROX DO BRASIL LTDA. Uma questão de sobrevivência. Rio de Janeiro, s.n.t.

R E S U L T A D O S

Fator de Medição	Antes jan.89	Depois fev.89	Porcentual de melhoria
1. Produção	200000 hr/ano	240000 hr/ano	
2. Área usada em produção	4800 m/quad.	2600 m/quad.	46
3. Densidade (m quadr./ operador)	22	11.6	47
4. SPC (No. de estudos de capacidade de processo)	0	142	
5. Qualidade DPHM/MIL. desenhos	18 (média 89)	6 (média 90)	40
6. Facilidades:			
Bancadas	202	106	47
Armários	17	14	18
Estantes	97	47	51
Transportadores (metros)	88	76	14
Estantes móveis	5	0	100
Testadores	11	7	36
Carrinhos de fiação	13	9	31
Carrinhos transportadores	68	32	53
7. Prazo de embarque	28	10	65

* PRM = Padrão de Referência do Mercado

Impactos Econômicos da Filosofia Just-in-Time

Os principais impactos econômicos verificados foram os seguintes:

- a) Uma disponibilidade maior de uma área de 3.485 metros quadrados dentro de toda a unidade fabril de Itatiaia, que passaram a gerar uma economia de aluguel de 73.000 dólares por mês;
- b) uma redução do inventário de produtos em processo de 4,2 milhões de dólares para 2,1 milhões de dólares, representando uma economia de 0,5 milhões de dólares em custos financeiros;
- c) melhoria de qualidade, bem como a respectiva satisfação do cliente;
- d) balanceamento completo da linha de produção.

Resultados Globais Obtidos com a Filosofia Just-in-Time

A níveis não-mensuráveis, foram os seguintes:

- a) Resultados obtidos através da qualidade, onde os padrões de Referências de Mercado (PRM) foram a base do

projeto e onde os negócios da empresa foram realmente impactados, exaustivamente validados e de acordo com as estratégias da matriz;

b) resultados obtidos através da inovação, onde se utilizou a forma matricial de conduzir o projeto, onde o treinamento precedeu a implementação e onde o envolvimento constituiu-se na pedra angular para a solução dos pro-blemas;

c) resultados obtidos através do trabalho em equipe, onde barreiras foram suplantadas, membros do time foram substituídos sem impacto em sua continuidade e onde diversos membros do grupo tornaram-se auto-suficientes em diversas atividades.

O Conceito de A DELTA T

O conceito de A DELTA T é um dos mais importantes dentro do ambiente xerox. É a personificação do Just-in-Time e a rota para a excelência na manufatura.

A Delta T é uma ferramenta para se identificar, em detalhe, o tempo que um produto leva para seguir através do pro-cesso de produção. A pessoa ou a equipe usando A Delta T observa todas as etapas do processo, inclusive o tempo de espe-

ra e o transporte de peças. A meta final é reduzir o tempo que um produto leva para completar todo o fluxo do processo. O produto pode ser virtualmente qualquer peça e/ou serviço - copiadoras, contas a pagar, um desenho de engenharia. As oportunidades de aperfeiçoamento estão em toda a parte.

Atualmente, o processo A delta T está sendo experimentado em aplicações-piloto em várias fábricas. Há projetos-piloto em Webster, Estados Unidos, e, Hitcheldean, na Inglaterra, e tem sido aplicado com sucesso no processo de medição de trabalho do grupo de engenharia de produção. Numa aplicação ao trabalho de escritório. Ao mesmo tempo, as fábricas do Canadá e da América Latina estão ocupadas em implementar A delta T como parte de seu esquema regular de negócios para garantir o seu respectivo aperfeiçoamento.

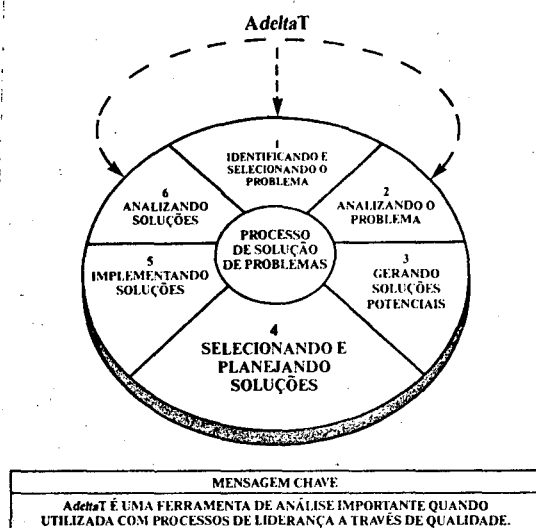
A delta T é uma importante ferramenta quando utilizada com os processos de solução de problemas e aperfeiçoamento de qualidade que usamos em liderança através da qualidade. A delta T ajuda a identificar rapidamente as oportunidades, de maneira que as equipes de envolvimento de empregados podem empregar sua capacidade de resolver problemas e criatividade para melhorar a produção.

A delta T aplica-se no processo de solução de problemas, composto das seguintes partes:

- (i) Identificação e seleção do problema;
- (ii) análise do problema;
- (iii) geração e criação de soluções potenciais;
- (iv) seleção e planejamento de soluções;
- (v) implementação de soluções;
- (vi) análises das soluções.

A figura abaixo esclarece: (296)

Figura 3



(296) XEROX DO BRASIL LTDA. A delta T. Notícias Just-in-Time. São Paulo, 1991, p.2.

A delta T tem, como definição, que a relação entre o tempo real de fabricação e o tempo teórico de fabricação deve ser igual ou seja, trata-se de uma relação de 1 para 1. A partir deste ponto ideal, procuramos obter simplificações do processo de produção para diminuirmos o nosso tempo real de fabricação ou serviços e onde esta relação tornar-se-á um número igual a 1(um). Isto feito, procuraremos adaptar o novo tempo teórico ao tempo real e assim sucessivamente.

Isto ficou claro dentro da xerox quando estudamos uma linha de produção de circuitos elétricos na unidade fabril do Canadá em 27/02/90, antes do programa A delta T e, em 20/03 / 90, após a implementação do programa. Inicialmente, a relação entre o tempo real de fabricação e o tempo teórico era de 544, ou seja, uma operação que deveria levar, teoricamente 1,9 minutos, levava 1033 minutos.

A partir disto, procuramos diminuir os tempos improdutivos e otimizar os tempos produtivos ou de processamento real. Muitas operações improdutivas simplesmente desapareceram e outras tantas operações produtivas tiveram seu tempo minimizado. O resultado foi que, em menos de 30 dias, o tempo real de fabricação reduziu-se a apenas 298,2 minutos. A relação passou a ser de 157 para 1. Evidentemente que isto nos trouxe um ganho considerável de caixa. Porém, a nossa meta é alcançara unidade e depois reduzi-la. É o contínuo melhoramento do pro-

cesso de produção (filosofia Kaizen) e a busca da fabricação, classe universal (World Class Manufacturing) de Richard J. Schonberger. Portanto, $\frac{\text{Real} + \text{Teórico}}{\text{Real}} = 1$

Aplicação da Filosofia Just-in-Time junto a Fornecedores

A Xerox do Brasil tem fomentado a aplicação da filosofia Just-in-Time junto a fornecedores externos, através de conscientização por intermédio de palestras, cursos, acordos de parceria e reuniões.

Dentre os principais obstáculos encontrados pela empresa, destacam-se os seguintes:

- a) O baixo volume de produção que será requerido pela empresa xerox com relação a peças de seus fornecedores;
- b) o custo operacional mais baixo ao se produzirem as peças internamente;
- c) a falta de uma comunicação mais adequada, por parte da empresa, com os fornecedores, devendo-se, para tal, procurar desenvolver a troca eletrônica de dados (Electronic Data Interchange) EDI através da Gerdau Sistemas de Informação, Proceda ou Embratel;

- d) o receio de investir, tanto por parte do fornecedor quanto por parte da empresa, devido à instabilidade reinante na super estrutura jurídica-política-institucional ;
- e) a resistência cultural dos fornecedores, ainda muito acostumados a uma produção em massa (Mass Production) , quando nos países industriais mais avançados encontramos a produção enxuta (Lean Production);
- f) a resistência às mudanças nas empresas fornecedores sobretudo nas áreas gerencial e de supervisão;
- g) o grande turn-over médio da mão-de-obra não qualificada das empresas fornecedoras, o que caracteriza uma descontinuidade do produtivo e conseqüente ruptura de qualidade;
- h) a grande distância geográfica que separa as unidades fabris dos fornecedores das unidades fabris da empresa produtoras;
- i) a despadronização e desracionalização dos processos de fabricação dos fornecedores:
- j) o ambiente empresarial, onde se busca o faturamento máximo, um retorno sobre o investimento em um prazo exíguo de tempo e o tipo de decisões não-consensuais toma-

das pelos mesmos;

- k) o problema inerente aos produtos que são monopólio exclusivo do governo, que tem suas empresas trabalhando em filosofias ultrapassadas de produção;
- l) o problema sinidical, fruto das péssimas negociações entre empregados e empregadores, dando condições ao surgimento de mecanismos que somentes "enferrujam" os sistemas de produção.

Isto posto, convém esclarecer que a empresa visa, sobretudo e certamente conseguirá, ultrapassar e vencer muitos deles dentro do prazo máximo de 3 anos. É mister que isto ocorra para que se possa competir melhor no mercado internacional

Para tal, como já frisamos, a empresa realiza reuniões de conscientização com seus principais fornecedores, além de possuir um departamento que trata única e exclusivamente do desenvolvimento e acompanhamento dos mesmos.

Segundo a empresa, para que um fornecedor atinja a condição de ser considerado internacionalmente apto, é necessário que satisfaça as seguintes condições quanto aos vetores principais que os determina: (297)

(297) XEROX DO BRASIL LTDA. *Avaliação internacional de qualidade do fornecedor*. Grupo SQA, 2ª impressão, 1989.

- a) Quanto à organização da empresa fornecedora - é necessário um envolvimento da diretoria, gerência, supervisão e operariado, no sentido de promover o melhoramento contínuo de qualidade e dos processos de fabricação;
- b) quanto às instalações da empresa fornecedora - o layout utilizado em uma fábrica deve dispor o fluxo de material de maneira a melhorar o controle e minimizar o transporte. Deve haver espaço suficiente para áreas de trabalho e armazenamento. As áreas devem ser separadas com base no grau de contaminação tolerável, como por exemplo, o departamento de eletrônica não deve estar perto da fundição ou da área de retificação;
- c) quanto à organização de garantia de qualidade, a supervisão da mesma deve se basear em níveis de capacidade e a quantidade do pessoal de qualidade em cada turno de trabalho juntamente com os fornecedores devem possuir manuais de garantia de qualidade no que diz respeito aos procedimentos operacionais;
- d) quanto à inspeção de recebimento, devemos determinar se o fornecedor tem capacidade de verificar a matéria-prima para exame da composição, dureza e etc. Muitos fornecedores menores se apoiam em certificados de conformidade com os dados de teste e eventual auditoria feita pe -

los seus laboratórios ou em laboratórios de testes externos;

e) quanto à administração do processo, os fornecedores progressistas treinam tantos operadores de máquinas como inspetores estabelecidos em condições que requeiram CEP, devem já ter implantado o CEP. As ferramentas iniciais, novas ou revisadas, devem ser verificadas para ver se as ferramentas produzirão as peças de acordo com as especificações. Os resultados deverão ser documentados para referência futura. Devemos verificar se o sistema de controle de ferramenta exige outros tipos de "try-out" após a utilização/reparo da ferramenta;

f) quanto ao teste final ou inspeção final, a garantia de qualidade deve ser responsável pela aceitação final de todo o produto acabado, Se a aceitação final for feita por um órgão diferente da garantia de qualidade então a garantia de qualidade, como medidora, deverá auditar os produtos;

g) quanto à embalagem, devemos verificar se o fornecedor incorporou ao seu sistema as instruções especiais de embalagem do cliente através dos seus desenhos de embalagem e processos de empacotamento;

- h) quanto ao material discrepante, o mesmo deve ser adequadamente separado para não ficar junto com o material aprovado a fim de impedir mistura de uns com os outros , sob a guarda da garantia de qualidade;
- i) quanto ao fluxo de comunicações/documentações e movimento de trabalho, o fornecedor deve ter a capacidade de receber e de enviar comunicações verbais e/ou por escrito em língua inglesa. Isto pode ser feito através de intérprete ou pelo menos, tendo esta pessoa à sua disposição durante todo o tempo;
- j) quanto à administração dos equipamentos de medição, espera-se que o fornecedor mantenha todos os calibradores e equipamentos de ensaio em boas condições de funcionamento. Deverá verificar se há manutenção apropriada e se o armazenamento é correto;
- k) quanto aos testes de vida e de confiabilidade, os fornecedores que produzam bens que requeiram qualificação devem ter as respectivas provas dos ensaios de qualificação.

Portanto, a empresa esmera-se para desenvolver a filosofia Just-in-Time junto a fornecedores. Para tal, criou o documento chamado de "Requerimentos de Qualidade de Fornecedor "

que será abaixo descrito. (298)

A Corporação Xerox estabeleceu altos padrões de qualidade e confiabilidade para os produtos e serviços fornecidos aos seus clientes.

O padrão Xerox de Qualidade para Materiais Comprados é 100% de materiais aceitáveis enviados para a Xerox.

O alto padrão exige que o relacionamento Xerox/Fornecedor não seja apenas um contato, mas propriamente uma associação. Ao promover este realacionamento a intenção da Xerox é :

- . Atrair e manter os melhores fornecedores de todo o mundo.
- . Negociar com um número reduzido de fornecedores, que se enquadrem nas características de fornecedor modelo Xerox.
- . Desenvolver relações de negócios a longo prazo com o núcleo de fornecedores, de maneira que estes fornecedores se envolvam cada vez mais com os requerimentos Xerox, e o uso funcional de materiais fornecidos à Xerox.
- . Permitir a estes fornecedores uma parcela progressiva -

(298) XEROX DO BRASIL LTDA. Requerimentos de qualidade de fornecedor. Departamento de MQA, Junho 1989, 3ª impressão, p.2-10.

mente maior das necessidades totais de produtos da Xerox ao alcançarem um nível maior de confiabilidade.

O objetivo de qualidade básico da Xerox é prevenir defeitos antes que ocorram. Isto pode ser realizado através da implementação de controles de processo e práticas seguras de prevenção de falhas na fonte da manufatura. Os fornecedores Xerox devem se utilizar deste documento a fim de obter um entendimento melhor do programa de apoio mútuo Xerox/Fornecedor e nossos compromissos recíprocos em alcançar este objetivo de qualidade.

A Xerox está se empenhando em uma associação mais intensa com os seus fornecedores.

A intenção deste documento é prover uma comunicação consistente relativa à qualidade dos materiais, componentes e conjuntos adquiridos pela Xerox.

Este documento descreve responsabilidades e ações dos fornecedores para alcançar o padrão de qualidade estabelecido :

- . 100% de material, sem defeitos, enviado à Xerox.

Para informações mais detalhadas contacte o chefe da equipe Xerox, através do respectivo comprador titular da Xerox.

Compromisso do Fornecedor

Envolvimento Contínuo do Fornecedor (C.S.I.)

Espera-se que todos os Fornecedores façam parte do "Team" Xerox desde o conceito até o final da vida da produção, para peças e conjuntos selecionados. O propósito é otimizar o projeto, o processo de manufatura, entender e alcançar cada um dos requerimentos a longo e curto prazos.

Sistema de Qualidade Assegurada do Fornecedor e Procedimentos

Os programas de qualidade e sistemas de inspeção do fornecedor serão avaliados pelo engenheiro de qualidade assegurada no fornecedor (SQAE). A avaliação inicial será conduzida por solicitação da equipe da respectiva tecnologia. É um requisito ter uma avaliação inicial aprovada antes da colocação de uma ordem de compra no fornecedor.

Os principais tópicos da avaliação são :

- . Instalações;
- . Organização de Controle de Qualidade / Operações Diárias;
- . Controle de Processo; Utilização efetiva de métodos de controle estatístico de processo;

- . Teste Final; Instruções escritas de inspeção e testes, adequados relatórios de inspeção e testes;
- . Embalagens; Instruções escritas de embalagem, relatórios de inspeção de embalagem;
- . Controle de Material Discrepante;
- . Comunicações / Documentações;
- . Controle de Equipamentos de Medição;
- . Testes de Confiabilidade e Vida.

As avaliações de auditoria serão feitas a cada dois anos para os fornecedores selecionados e aprovados, ou sempre quando necessário, devido às deficiências de qualidade.

As avaliações de acompanhamento serão feitas após a correção das deficiências apontadas pela avaliação de auditoria.

Certificação de Peças / Conjuntos

O objetivo é Certificar Todas as Peças / Conjuntos

O processo de certificação deve constar de:

a) Um Plano Inicial de Qualidade

O plano inicial de qualidade define o processo pelo qual as peças / conjuntos serão produzidos e controlados. A intenção é que o plano seja amadurecido e quando combinado com os resultados de CEP se torne o pacote da certificação da peça conjunto.

b) Certificação da Peça / Conjunto

Os fornecedores qualificarão os processos de manufatura de peças / conjuntos pela avaliação da capacidade do processo.

Uma vez que o fornecedor tenha implementado por completo o programa de qualificação da peça/conjunto, tal peça / conjunto será certificada pela organização de qualidade assegurada no fornecedor Xerox e será autorizado o despacho dela / dele a todas as instalações mundiais da Xerox, sem inspeção adicional pela Xerox.

O material certificado requer um pacote de qualificação do processo. Este pacote define todos os controles a fim de assegurar a conformidade da peça / conjunto com as especifica

ções Xerox.

Desempenho de Qualidade do Fornecedor

Medição do Desempenho da Qualidade do Fornecedor

A qualidade assegurada no fornecedor compilará os dados necessários para calcular e publicar o desempenho de qualidade mensal para cada fornecedor ativo. O desempenho de qualidade do fornecedor será publicado em partes por milhão (PPM).

O PPM deverá ser mantido igual ou abaixo do desempenho competitivo, "Benchmark".

Distinção do Fornecedor por Excelência

Os fornecedores que preencham as metas de qualidade , custo e entrega e satisfaçam os critérios adicionais dos negócios, serão recomendados para "Fornecedor Padrão", a ser outorgado anualmente.

Segurança do Produto

Os fornecedores devem assegurar que os requerimentos de segurança sejam preenchidos. Espera-se que os fornecedores sejam afiliados às agências de segurança que afetam o seu ramo

de negócio.

Programa do Fornecedor Certificado

a) Fornecedores Certificados

Os fornecedores de materiais comprados pela Xerox, que demonstrem consistentemente a capacidade de planejamento e controle de qualidade de peças / conjuntos, sem auxílio da Xerox, e satisfaçam por completo os requerimentos dos seus clientes, serão autorizados a despachar os materiais diretamente às instalações mundiais da Xerox com as mínimas intervenções da Xerox.

b) Processo do Fornecedor Certificado Xerox

- . Xerox designa e avalia o fornecedor
- . Fornecedor aceita e compromete-se com o programa
- . Xerox treina o fornecedor
- . Fornecedor adere aos critérios de fornecedor certificado
- . Xerox periodicamente avalia o programa do fornecedor

Testes efetuados no papel: uma abordagem sucinta

- a) Testes de condutividade elétrica, onde se verifica a rigidez elétrica do papel. Se tivermos uma excessiva condutividade elétrica, a máquina Xerox pode se queimar. Caso a condutividade elétrica seja baixa, o papel se enrosca no cilindro da máquina. Evidentemente que a empresa conta com bons fornecedores de papel, como as empresas Champion e Cia. Suzano de Celulose e Papel:
- b) testes de abrasão, ou também chamados de testes de desgaste. A abrasão, sendo extremamente alta, provoca o desgaste das peças que estão em contato, tais como cilindro, e sendo extremamente baixa, esfarela-se dentro da máquina;
- c) testes de espessura, onde são verificadas as medidas exatas do mesmo. Um papel fora das especificações de medida causa danos materiais irreparáveis para a máquina e insatisfação dos clientes;
- d) testes de gramatura. No Brasil a gramatura deve der de 75 g/m^2 e, no mercado internacional, este número se configura em 80 g/m^2 ;

- e) testes de umidade. No Brasil, pode chegar a 65% e, no exterior, deve chegar ao máximo de 50%;
- f) outros testes. Dentro desta categoria, incluem-se os testes de rigidez mecânica, opacidade, físicos, de porosidade e de alvura.

Conclusão Final sobre a Empresa

A empresa Xerox do Brasil já desenvolveu todo o programa de Just-in-Time em termo e está em início da implementação do programa junto a fornecedores. O departamento de compras que anteriormente procurava fornecedores alternativos, atualmente procura reduzir o número dos mesmos e concentra-se nos que possam realmente ser parceiros de negócio. O departamento de manutenção que anteriormente se preocupava com a manutenção de emergência e a preditiva, atualmente dedica-se à manutenção preventiva e produtiva total. Preocupa-se também com o trinômio "Quality, Cost and Delivery" (Q.C.D.)

Um programa de treinamento para fornecedores com qualidade total está em desenvolvimento e deverá ser iniciado no começo de 1992. Até 1995, 35% dos fornecedores ativos deverão estar certificados, isto é, as peças fornecidas por estes fornecedores irá diretamente para a linha de montagem, não precisando passar por nenhum tipo de inspeção ou auditoria.

Yanmar do Brasil S.A. (299)

A empresa Yanmar do Brasil S.A. está situada no Município de Indaiatuba - Estado de São Paulo. A principal atividade da empresa é a fabricação de motores a diesel e a gasolina, bem como máquinas agrícolas e tratores. Os principais produtos da empresa são:

- . Microtratores;
- . motores diesel estacionários;
- . motores a gasolina;
- . pulverizadores;
- . polvilhadores;
- . motores especiais;
- . embreagens industriais;
- . motores marítimos;
- . grupos geradores a gasolina e a diesel;
- . aparadores de grama;
- . mini motos cultivadores;
- . carretas transportadoras;
- . tratores 4x4 tipos 1040/1050 D.

A empresa fatura anualmente 80 milhões de dólares e emprega 703 pessoas. No Brasil o grupo Yanmar está assim sub-

dividido:

- a. Yanmar do Brasil S.A., localizada em Indaiatuba, no Estado de São Paulo, destinada à fabricação de motores e máquinas;
- b. Companhia Yanmar distribuidora de máquinas, localizada em São Paulo, Capital, cuja atividade principal é a distribuição geral dos produtos Yanmar;
- c. Yanmar Amazônia Motores e Máquinas Ltda., localizada em Manaus, no Estado da Amazônia, cuja atividade principal é a distribuição regional dos produtos Yanmar;
- d. Fundituba Indústria Metalúrgica Ltda., localizada em Indaiatuba, Estado de São Paulo e cuja atividade principal é a fundição das peças ferrosas e de alumínio;
- e. Piraguaçu Agropecuária S.A., localizada no estado de Mato Grosso, cuja atividade principal é a agropecuária;
- f. Imobiliária de Desenvolvimento Sul América S.A., localizada em São Paulo - Capital.

A empresa localizada em Indaiatuba, que se destina a fabricação de motores e máquinas ocupa uma área construída de

50.000 m², dentro de uma área total de 341.000 m². Na própria cidade de Indaiatuba, existe a fundição das peças ferrosas e de alumínio, que ocupa uma área de 14.000 m² e 300 m² dentro de uma área total de 240.000 m².

Histórico da Yanmar do Brasil (300)

1957 É fundada a firma Yanmar Diesel do Brasil Ltda. iniciando a comercialização de motores, com escritório à Av. Rio Branco, 446/452 em São Paulo.

1960 Inaugura a 1ª fábrica de motores diesel de pequena potência do Brasil, em Indaiatuba (SP), com aprovação e apoio do governo brasileiro (GEIA).

Yanmar Diesel do Brasil Ltda. altera a denominação para Yanmar Diesel Motores do Brasil S.A.

1961 Início da produção de motores diesel séries NT-B (3,5 ~ 8,5 cv.).

(300) YANMAR DO BRASIL S.A. Yanmar 30 anos. 1987, p. 6.

- 1964 Início da produção de motores diesel séries NT-F (3,0 ~ 8,5 cv.). Inaugura as seções de fundição e outras dependências .
- 1967 Lança os motores diesel modelos NT95-B e NT95-F para uso marítimo (6,5 ~ 8,5 cv.).
- 1968 Amplia a capacidade de produção, lançando motores diesel série "B" (3,5 ~ 10,0 cv.).
- 1970 Lança os motores diesel série BC (5,0 ~ 10,0 cv.) modelo NB13 (13 cv.) e B10MR marítimo (10 cv.).
- Yanmar Diesel Motores do Brasil S.A. altera a denominação para Yanmar do Brasil S.A.
- 1971 Inaugura a nova unidade da fábrica, com mais 12.000 m² de área coberta e lança o motor diesel vertical série AE (18,0 cv. ~ 36,0 cv.) Yanmar do Brasil S.A. adquire a atividade produtiva da Iseki-Mitsui Máquinas Agrícolas S.A.
- 1972 A Iseki M. Máquinas Agrícolas S.A. passa a denominarse Cia. Yanmar - Distribuidora de Máquinas e passa a ser distribuidora exclusiva dos produtos da Yanmar do Brasil.

Passa a fabricar os motores a gasolina de 2 tempos para pulverizador costal, obtendo o "royalt" tecnológico da Kawasaki Heavy Industries Ltda. do Japão.

Mudança de endereço do escritório para Alameda Barros, 83 em São Paulo.

- 1973 Lança o motor diesel modelo NB10 (10 cv.) e o microtrator modelo TC10 (12 cv.).
- 1974 Lança o motor diesel marítimo modelo AE2M (36 cv.), inaugura as instalações do escritório central, localizada em prédio próprio à Av. Dr. Gastão Vidigal, 2001, Vila Leopoldina, São Paulo.
- 1975 Com a grande expansão da indústria e unidade de fundição é transferida para onde estava instalada a fábrica da Iseki Mitsui, sob a denominação social de Fundituba Indústria Metalúrgica Ltda. introduzindo a linha de moldagem automática com capacidade de 500 ton/mês e venda à terceiros.
- 1978 Lança o motor diesel séries NSB e NSBR (4,5 ~ 16,5 cv.) e o microtrator série TC (13,0 cv.).
- 1980 Adquire a Onan Montgomery do Brasil S.A. Indústria e Comércio, fabricante de motores a gasolina de 4 tempos.

As instalações industriais são transferidas de São Paulo para Indaiatuba, no parque industrial da Yanmar.

Lança o grupo gerador série YG com potência de 3 a 10 KVA.

1982 Lança o motor diesel estacionário vertical da série BT (22 e 33 cv.).

Em março atinge a produção nacional de 500.000 motores diesel.

1984 Fundada a Yanmar Amazônia Motores e Máquinas Ltda. em Manaus - AM. Inaugura a filial na cidade de Imperatriz no Estado do Maranhão - MA.

1985 Lança o microtrator modelo TC11 Super (13,0 cv. - partida elétrica). Yanmar incorpora Motores Montgomery S.A. Indústria e Comércio.

1986 Em dezembro a filial é transferida da cidade de Imperatriz - MA para Belém no Estado do Pará - PA.

1987 Em outubro é atingida a produção nacional de 600.000 motores diesel.

1987 Em outubro é lançado o trator de 4 rodas - modelos 10-40 com tração simples e 1050-D com tração 4x4.

Processo de fabricação

O processo de fabricação da empresa como um todo é extremamente complexo. Procuraremos explicar a partir da área de estamparia. A estamparia possui um supermercado de peças. Cada conjunto de peças é dividida em três partes iguais. O cartão Kanban localiza-se na terceira gaveta, que é o lote de segurança. Quando o consumo atinge esse terceiro lote, o operador remove desse supermercado de peças o cartão Kanban, que é uma ordem de fabricação. O mesmo é colocado num quadro de produção existente na mini-fábrica estamparia. No cartão consta o número de peça a ser fabricada, as ferramentas a serem utilizadas e a quantidade a ser fabricada. As chapas de aço são então preparadas para a fabricação através de tratamentos especiais, e postas em processos de fabricação. O cartão Kanban indica quando a peça está em preparação ou em processo de fabricação. Localizada próxima à área da estamparia, existe a mini-fábrica chamada soldagem, onde são produzidos os tanques de combustíveis feitos com solda ponto a ponto, soldas de ponto contínuo e soldas do tipo mix onde se evita a entrada do ar, evitando-se a oxidação do mesmo. Tanto a fosfatização quanto a pintura são processos obrigatórios dentro desta mini-fábrica.

Outra mini-fábrica existente é do tratamento térmico ou a da têmpera, onde existem os processos de fabricação de nominados cementação - revenimento e indução à alta frequência. As peças produzidas por este departamento ou mini-fábrica são requisitadas tanto pela mini-fábrica de usinagem quanto pelos departamentos de estamparia e soldagem. Trata-se de uma produção central. As peças produzidas neste departamento são requisitadas via cartões Kanban, que circulam pela fábrica como um todo e traduzem a filosofia gerencial do Just-in-Time. Materiais são produzidos na medida em que a demanda do mercado assim os exige.

Na mini-fábrica de tratamento térmico, o processo de cementação consiste em se retirar as peças já usinadas, e sem alterar-lhes a estrutura, aplicar tratamentos especiais. O processo de cementação consiste em transformar uma peça qualquer com baixa porcentagem de carbono em uma com uma proporção ideal de carbono, onde o núcleo da mesma é mole se comparado com as partes externas da peça. Um conjunto de peças do tipo SAE 1010, 1020 (SAE = Normas Internacionais da Society Automotive Engineering), que contém respectivamente 0,1% e 0,2% de carbono 14, são colocadas dentro de um forno a 930°C onde se adicionam proporções de carbono 14 conjuntamente com o gás nitrogênio para que se remova o gás oxigênio, evitando-se desta forma a oxidação prematura das mesmas. Após o processo, as peças são resfriadas a 180°C, e

para que ocorra uma homogeneização das mesmas, são colocadas em banhos de óleos especiais a 80°C. Sais são adicionados ao processo para alívio das tensões superficiais. O processo é denominado de revenimento. Ainda na mini-fábrica de tratamento térmico temos a indução por alta frequência, ou seja, o objetivo é o mesmo do processo de cementação, porém é feito com peças do tipo SAE 1030 a 1080 e SAE 8630 a 8680. O núcleo deve ser mole e as partes periféricas rígidas para poderem funcionar dentro dos produtos acabados. Indução a alta frequência significa tratamento térmico realizado com baixa voltagem (60 ciclos por segundo) e alta frequência de corrente alternada (acima de 20 mil ciclos por segundo).

A área ou a mini-fábrica da usinagem também trabalha com cartões Kanban onde existe para cada tipo de material na respectiva prateleira, três gavetas. O operador retira as peças da primeira gaveta e o cartão Kanban é colocado no quadro. Trata-se do primeiro cartão Kanban. Quando se esgota o estoque da primeira gaveta, a mesma é colocada na parte superior. A segunda gaveta se desloca para a frente por gravidade. Peças são consumidas. Os cartões Kanban vão se acumulando no quadro de produção até chegar o momento de iniciar-se o processo de fabricação. Portanto, há um nivelamento e um balanceamento contínuos dentro da produção industrial. As peças de usinagem podem ser forjadas ou fundidas ou em barras. Dizemos que uma peça é forjada quando é feita de aço e possui

uma proporção de carbono 14 menor do que 1,4% do seu peso total; a peça é dita fundida quando o teor de carbono é maior do que a proporção supra mencionada. A peça fundida é menos resistente à oxidação. Através de processos industriais especiais transformamos as mesmas (fundidas, forjadas e embarras) em peças usinadas. Os departamentos de montagem final tanto dos motores simples quando dos tratores vão exigir peças dos outros departamentos já mencionados. Para a montagem de motores, as peças são abastecidas internamente dos outros departamentos para a fabricação de motores especiais. Portanto, há um sincronismo total entre a montagem, a usinagem, o tratamento térmico, a estampagem e a soldagem. Convém notarmos também que as peças fundidas são produzidas em outra unidade da Yanmar do Brasil. Quando o estoque dessas peças torna-se crítico, pegam-se os cartões Kanban e os mesmos são levados à nossa fundição. O veículo transportador irá vazio à fundição e o deixará na mesma. Retirárá o veículo cheio de peças fundidas e as transportará para nossa unidade de fabricação. A última mini-fábrica é a expedição, onde são colocados os produtos já efetivamente absorvidos pelo mercado. É comandado por cartões Kanban e a partir dele é disparado todo o processo de fabricação industrial. Esse sistema de fabricação funciona como elos de uma corrente. É um sistema de puxar a produção de uma maneira lógica.

Esclarecendo um pouco melhor sobre a linha de montagem dos tratores, podemos dizer que a mesma é dividida em quatro mini-linhas distintas, a saber: Linha A, onde se fabricam o eixo traseiro e a caixa de embreagem; a linha B, onde se fabrica a caixa de transmissão; a linha C, onde se fabrica o eixo dianteiro e a linha D, onde se fabrica a caixa do hidráulico. As quatro linhas convergem num ponto onde é montado o monobloco e o motor é inserido. A partir daí o mesmo é pintado de poliuretano e são adicionados os outros componentes, tais como: rodas, tanques de combustíveis oriundos de soldagem, bancos e assentos, faróis e outros, formando-se assim o produto acabado. São feitos os testes finais para enviá-los à expedição e revenda. Os materiais externos ou de terceiros são rigorosamente inspecionados.

Histórico do Just-in-Time Interno da Empresa Yanmar do Brasil S/A

A empresa trabalhou num regime de produção tradicional desde a sua fundação em 1957, até 1977. O sistema era o Just-in-Case. A partir de 1977 passou-se a adotar a filosofia gerencial do Just-in-Time, com o nome de Sistema de Perda Zero (SPØ), que tinha como meta principal a minimização das perdas do sistema produtivo até as mesmas desaparecem por completo. O método de contínuo aperfeiçoamento faz parte da filosofia Kaizen. Experiências bem sucedidas haviam sido obtidas em sucurs-

sais da empresa nos Estados Unidos, Tailândia e Índia. O Brasil era o próximo alvo.

Inicialmente, em 1977, o sistema foi introduzido por técnicos vindos do Japão que procuraram transmitir, na íntegra, as bases da filosofia japonesa aos funcionários brasileiros. Entretanto, embora a idéia fosse auspiciosa, trouxe inúmeros problemas. Um deles, a rejeição pelo método gerencial japonês, considerado por muitos como extremamente inflexível. Em 1984/1985, a empresa procurou adaptar a filosofia gerencial japonesa aos moldes brasileiros. As doutrinas passaram a ser pregadas pelos próprios funcionários brasileiros e o processo se acelerou substancialmente. Resultados começaram a surgir de um modo surpreendente para os nossos padrões. A explicação foi simples: "adaptação da filosofia gerencial ao país hospedeiro".

No sistema de perda zero procura-se eliminar todas as operações que não agreguem valor ao produto final. O objetivo é aumentarmos o trabalho produtivo (transformação industrial) em detrimento do trabalho improdutivo (filas, retrabalho, inspeção e outros).

Dentro da empresa Yanmar, o Just-in-Time é entendido como uma filosofia bastante ampla, na qual existem ferramentas que são aplicadas conjuntamente. Entre elas, podemos des-

tacar: os círculos de controle da qualidade, a caixa de sugestões, a comissão interna de prevenção de acidentes, a análise de valor, o envolvimento dos operários e o cartão Kanban. São todos ferramentais. A filosofia é o Just-in-Time ou o Sistema de Perda Zero (SPØ).

O círculo de controle de qualidade é uma reunião feita 1 ou 2 vezes por mês, contendo de 4 a 10 pessoas e que visa o estudo de problemas de qualidade, de mudanças de desenho de uma peça, de mudanças de estrutura da mesma, de problemas relativos à melhoria dos processos de fabricação, sobretudo racionalizações. É uma micro-análise dos problemas.

A caixa de sugestões visa buscar soluções alternativas para problemas de qualquer natureza. O objetivo é o envolvimento dos funcionários que apresentarem as melhores sugestões. A sugestão individual recebe um prêmio simbólico, a coletiva recebe um prêmio em espécie. A meta para 1991 é de 3 sugestões por operário. Como a empresa conta com 703 funcionários, serão dadas 2115 novas sugestões para a melhoria global da empresa.

A comissão interna de prevenção de acidentes visa evitar ao máximo qualquer tipo de acidente que possa prejudicar os recursos humanos da empresa. Para a empresa Yanmar do Brasil um "recurso humano" sem condições de trabalhar, devido a um a-

cidente, é um dano irrecuperável para a imagem da empresa perante o mercado consumidor. A máxima japonesa é: a aplicação da filosofia, mas sempre levando em conta o respeito pelo ser humano. (301) A CIPA, dentro da Yanmar, contém planos operacionais muito bem elaborados.

A análise de valor visa reunir um grupo de pessoas (que pode ser de 4 a 10) para procurar realizar estudos detalhados sobre o valor das peças e dos produtos fabricados, bem como procurar alterar uma peça ou um produto final, conseguindo simultaneamente redução de custo e aumento da qualidade. A meta da empresa para 1991 é a redução de US\$55.000 no custo total da fábrica. As decisões de análise de valor têm, geralmente, um impacto quantitativo extremamente grande dentro da empresa. São macro-decisões. A engenharia de valor também está presente dentro deste contexto.

O envolvimento dos operários determina cerca de 75% do sucesso de uma implementação "Sistema de Perda Zero". A compreensão da nova filosofia de trabalho deve partir da alta gerência - os altos executivos - e deve ser entendido tanto pelos escalões da gerência média quanto pelos simples operadores de máquinas. Todos, sem exceção, devem estar envolvidos e comprometidos com o programa.

(301) SUGIMORI, Y. et alii. Toyota production system and Konbon system..
p. 553-64

O cartão Kanban (Kahn - Bahn em "japonês" significa sinal visual) é a ordem de fabricação fixa e existe em todos os departamentos da empresa: estampagem, soldagem, tratamento térmico, usinagem e expedição. Funciona como um nivelador da linha de produção industrial.

Convém lembrarmos que todos este trabalho é coordenado através de grupos onde, geralmente, o coordenador geral é um gerente, onde o coordenador de fábrica é um chefe e onde há coordenadores do departamento de motores diesel, motores agricolas e motores a gasolina.

Isto posto, é importante lembrarmos que, dentro do Sistema de Perda Zero proposto pela empresa, é enfatizada a multifuncionalidade dos operários e a automação, ou a automação com um toque humano.

Controles são definidos. A Yanmar define como sendo de 1,3 o índice de capacidade de qualquer sub-processo de pro-

dução. Entende-se como índice de capacidade o quociente entre a tolerância total permitida e seis desvios-padrão. Como seis desvios-padrão cobrem uma área de 99,74% da curva normal, resta-nos um percentual de erro de 0,26% para ambos os lados da curva. Portanto, 0,13% para cada lado da mesma o que se traduz num índice de capacidade de 1,3 definido pela empresa. Quanto maior for este índice, tanto melhor será o controle do sistema produtivo. Afinal, um índice de capacidade de 1,3 permite somente 13 peças defeituosas em 10.000 peças produzidas. A filosofia global é a do "Six Sigma" já há muito conhecida no Japão.

Todas estas ferramentas proporcionam um controle total da linha de produção de forma que a empresa está apta a aumentar ou diminuir a mesma. Com o aumento da demanda subcontrata-se ou faz-se horas-extras. A diminuição da mesma não acarreta desemprego, e sim um reaproveitamento da mão-de-obra para outros tipos de serviços.

Inicialmente, a empresa trabalha com uma previsão de vendas, que deverá se ajustar à demanda do mercado "(Sistema Pull)". Tempos-padrões são calculados. Dimensiona-se o número de pessoas necessárias à produção - "Manpower" - estruturando-se, desta forma, a mão de obra.

Considerando uma previsão de vendas oriunda de São Pau

lo, representada na tabela abaixo, bem como os respectivos tempos-padrão de produção, podemos dimensionar a mão-de-obra.

Previsão de Vendas Para Jul / X0

Tabela 1

Produtos	Quantidade	Tempos-padrão
A	1500	120' 60' 180' 40' 60' 60'
B	2000	60' 30' 90' 20' 30' 30'
C	3000	90' 45' 120' 40' 60' 60'
D	6000	120' 60' 120' 40' 30' 15'

Onde: E = Estamparia e A
 S = Soldagem B são tratores
 T = Tratamento térmico C a diesel, a
 U = Usinagem D gasolina e motores
 M = Montagem especiais
 E* = Expedição

Tempo Total	Produtos
520'/Unidade	A
260'/Unidade	B
415'/Unidade	C
385'/Unidade	D

Portanto, a nossa necessidade de tempo para esta previsão de vendas será de:

Produtos	Tempo total/Produto
A	780.000'
B	520.000'
C	1.245.000'
D	<u>2.310.000'</u>
Total geral =	4.855.000'

Sabendo-se que cada operário trabalha, em média, 8,8 horas ao dia durante um mês de 20 dias, temos:

Número total = $1 \times 8,8_{\text{h}} \times 20 \text{ dias} = 176 \text{ horas}$
 de horas disponíveis de
 um operário.

Como dispomos de 703 operários, temos, como horas disponíveis totais, exatamente 123.728 horas ou 7.423.680 minutos. Como utilizaremos somente 4.855.000 minutos, alocaremos apenas 460 funcionários. Os 243 restantes deverão ser deslocados para outras atividades.

A empresa Yanmar do Brasil S.A. procura definir rendimento global da operação industrial como sendo o quociente entre as horas dedicadas à produção efetiva e as horas totais disponíveis, considerando os funcionários totais da empresa. Geralmente, este rendimento atinge 65%. No Japão chega-se a atingir até 90%. Perdeu-se muito com as ineficiências do sistema produtivo. A empresa busca constantemente o incremento deste índice. A tabela a seguir esclarece:

Tabela 2

Rendimento

Operação	Rendimento Real (1990)	Meta (1991)
A	60%	66%
B	50%	55%
C	58%	63,8%
D	70%	77%

Rendimento Real (1991)

Meta (1992)

69%

75,9%

55%

60,5%

60%

70,18%

80%

88%

O índice de peças defeituosas na empresa é de 0,5%. A nossa meta é atingir 0,3% de defeitos em 1991. Na matriz japonesa o índice de peças defeituosas é de 0,02%, ou seja, para cada 1.000 peças produzidas, apenas 2 são defeituosas.

O departamento de controle de qualidade da empresa serve para: a verificação minuciosa das peças vindas dos fornecedores, para atender a reclamações do mercado consumidor de forma a preservar a imagem da empresa, serve como o mediador ou um juiz entre dois departamentos no que diz respeito às disputas de qualidade e funciona também como órgão de auditoria e de staff. Na verdade, não é necessária a existência desse departamento ao chão da fábrica, visto que a qualidade dos produtos é inspecionada pelos próprios operadores.

Quando do lançamento de um novo produto, a empresa é extremamente cautelosa. Na concepção de um trator novo, por exemplo, são feitos testes de engenharia para se aprimorar o ferramental necessário à fabricação do mesmo. Produz-se 10

unidades para testes destrutivos. Posteriormente, são construídas de 20 a 30 unidades para fins de comercialização de pequena escala.

Trata-se de um lote-piloto. A partir desta etapa inicia-se a produção de mais de 100 unidades ou produção de escala. Os testes de qualidade em todos os produtos são extremamente rígidos. São feitos testes de análise dimensional para a verificação de medidas de tolerâncias; são feitos testes químicos para verificação das proporções de ferro, aço e carbono contidos na estrutura do produto; é realizada a análise metalográfica para a verificação da correta estrutura das peças através do método dos elementos finitos e a análise metrológica para a verificação de aparelhos e de calibradores especiais.

Anteriormente, o departamento de compras da empresa funcionava sob o sistema tradicional, ou seja, procurava-se concentrar todas as compras no final do período, gerando uma sobrecarga de papéis e uma ineficiência estrutural. Com a introdução da filosofia gerencial japonesa chamada sistema de perda zero, com o objetivo de minimizar as perdas e os desperdícios, bem como os custos associados a eles, o departamento de compras procurou comprar somente as peças críticas no exato momento de suas necessidades para a produção. As peças não-críticas também sofreram um processo de transformação. Desburocratizou-se o departamento.

Quanto à manutenção, a mesma mantém-se centralizada. Porém, anteriormente, os funcionários da manutenção chegavam aos locais da produção num intervalo de tempo muito grande, gerando grandes perdas no sistema produtivo. A manutenção era ineficiente, visto que as máquinas, após um determinado período, chegavam a quebrar novamente. Os estoques de peças sobressalentes eram altos. Posteriormente, com a introdução do novo sistema, a manutenção passou a chegar aos locais problemáticos em intervalos de tempo infinitesimais. Os funcionários da manutenção objetivavam uma única meta: a máquina deve ser consertada de tal forma que o tempo médio entre as falhas aumente, aumentando a eficiência do departamento de manutenção. Embora, a manutenção esteja centralizada, hoje, os próprios operadores de máquinas a realizam quando não se tratam de problemas extremamente graves.

Finalizando esta parte, podemos afirmar que a empresa, no atual momento não aplica a filosofia Just-in-Time junto a fornecedores externos, muito embora, caso consideremos os departamentos interrelacionados entre si, podemos afirmar que o departamento de tratamento térmico fornece as peças para a usinagem numa filosofia Just-in-Time. É um Just-in-Time externo. Do mesmo modo, podemos afirmar que o departamento de usinagem é um fornecedor do departamento de montagem, e assim por diante. A empresa tem intenções de desenvolver três fornecedores em Indaiatuba e três em São Paulo no ano de 1991.

Conclusão Final

A empresa mencionada anteriormente reconhece a dificuldade de aplicação da filosofia gerencial japonesa junto a fornecedores externos. Dentre os principais problemas e obstáculos encontrados pela empresa, os seguintes foram apontados:

- a) Os fornecedores não desejam trabalhar na filosofia gerencial Just-in-Time, com entregas frequentes em lotes menores, porque como trabalham no sistema tradicional, encaram o Just-in-Time como sendo uma transferência de estoque da empresa produtora para eles próprios;
- b) os fornecedores brasileiros não possuem nem capital nem mentalidade suficientes para entender a abrangência desta filosofia gerencial;
- c) o fornecedor brasileiro, em seu sistema de produção tradicional possui um setup time extremamente alto, tanto para preparação das máquinas como para trocas de ferramentas e de tempo de fabricação associados a uma baixa flexibilidade da linha;
- d) resistência por parte da gerência na aceitação das novas filosofias gerenciais;

- e) fornecedores localizados geograficamente distantes, comprometendo desta forma a entrega dos materiais;
- f) a falta de investimento por parte das empresas produtoras no que tange a adequar uma nova tecnologia aos fornecedores.

Embora haja todos estes empecilhos, a empresa está certa de que para enfrentar a concorrência internacional é necessária esta parceria entre produtores e fornecedores.

Além disto, a empresa neste ano de 1991, procurará introduzir a manutenção produtiva total.

CAPITULO VI

Conclusão e Considerações Finais

Ao iniciarmos o capítulo que fecha a pesquisa empírica realizada, devemos procurar mostrar qual a sua estrutura principal.

O presente capítulo compor-se-á de 4 partes distintas. A primeira parte procurará dar uma visão geral e sucinta de cada empresa pesquisada no que tange às suas filosofias e o estado da arte em que as mesmas se encontram. A segunda parte procurará construir uma tabela relacionando as principais variáveis estudadas de cada empresa. A terceira parte tecerá conclusões sobre a utilização ou não desta filosofia junto a fornecedores bem como seus motivos principais (tanto de utilização quanto de não utilização). Finalmente, a quarta e última parte procurará tecer as considerações finais.

6.1 Panorama Geral

Inicialmente, podemos afirmar que todas as empresas pesquisadas, dez ao todo, possuem o sincronismo total no que tange ao funcionamento do Just-in-Time interno. Porém, quanto ao Just-in-Time externo ou aplicado junto a fornecedores, apenas duas empresas o executam com relativo sucesso. A IBM do Brasil junto a seus fornecedores Sonalyte, Nishida e Kron e a Autolatina junto à Plascar, Coplatex, Soplast e inter -

fábricas.

Isto posto, resta-nos mostrar, empresa a empresa, qual o estado relativo de arte em que se encontra com relação à filosofia Just-in-Time e, especialmente, em sua meta para atingir aos fornecedores.

a) Alcan Alumínio do Brasil S/A

A empresa Alcan Alumínio do Brasil S/A, produtora de alumínio para os mais diversos fins, partiu de uma política participativa de implantação da filosofia Just-in-Time após uma visita de sua cúpula administrativa ao Japão, quando entrou em contato profundo com os resultados obtidos pela Alcan Japonesa. O programa a ser adotado pela subsidiária no Brasil é o New Production System (NPS) ou Novo Sistema de Produção. O sistema visa sobretudo: a redução de estoques, melhoria de atendimento ao cliente, aumento da produtividade do trabalho direto e redução dos custos de capital. A produção é predominantemente contínua. O programa passou a ser implantado graças à compreensão da nova filosofia por parte dos funcionários da empresa. A pessoa designada para tal projeto é somente o Sr. Robson Rodrigues até o presente momento, porém há a perspectiva concreta de contratação de mais duas pessoas.

A empresa, após um início temeroso, e aonde encontrou obstáculos por parte da supervisão e chefia, conseguiu dar gigantescos passos para o sucesso da filosofia. O coordenador do programa mostrou-se flexível o suficiente para alterar os mecanismos de implantação - a flexibilidade é uma característica fundamental. A implantação já superou os 12 meses e espera-se um Just-in-Time robusto dentro de 84 meses. Alteram-se técnicas de Just-in-Time interno com ligações para que os clientes principais possam mostrar aos operários e aos fornecedores principais da empresa, a utilização de seus produtos. Paralelamente, elabora-se um programa de melhoria de qualidade junto aos fornecedores, uma reorganização do piso da fábrica, o estabelecimento do programa de manutenção preventiva e a seleção de projetos piloto. Os resultados ainda não estão suficientemente satisfatórios devido ao descrédito de alguns gerentes com relação a falhas ocorridas em outros programas. Porém, já ocorre : o envolvimento dos empregados, liderança em atividades de melhoria das tarefas com operários, desenvolvimento de lay out flexível e cooperação do operariado.

b) Autolatina

A empresa Autolatina pertence ao ramo automobilístico e dispõe de 10 fábricas, sendo 7 no Brasil e 3 na Argentina. Trata diretamente com 695 fornecedores. Emprega 52.000 pessoas. Produz 36 modelos que, contadas as versões atinge 960.

Dispõe de 60.000 diferentes itens e 2.500 diferentes materiais.

A filosofia JIT é coordenada através de um grupo formal e recebe o nome de "Synchronized Production and Material Flow".

A política seguida pela empresa foi a nível participativo, mormente porque se estava em um período de transição quando da fusão da Volkswagen do Brasil e da Ford Brasil. O envolvimento atingiu todos os níveis da empresa. O motivo principal para se estabelecer o programa foi a necessidade de diversificação do produto e os resultados esperados e obtidos foram: redução dos estoques, melhoria do atendimento ao cliente, aumento da produtividade do trabalho direto, redução da mão-de-obra direta, redução dos custos administrativos, redução dos custos de capital, redução dos custos de vendas, redução dos custos de movimentação de materiais, redução da obsolescência e de horas-extras. Tudo isto, foram resultados pilotos obtidos tanto pela VW quanto pela Ford. A implementação do programa é um processo contínuo, onde desejamos transformar um sistema de produção em massa para um sistema de produção enxuta. Todas as fases foram cumpridas. Houve resistências que foram superadas, mas devido ao alto grau de complexidade da indústria automobilística, a possibi

lidade e a efetiva implementação da filosofia Just-in-Time , por enquanto, deu-se somente com alguns produtos como: pára-choques (Plascar), capas de banco (Coplatex) e pára - choques (Soplast), além do fornecimento inter-fábricas.

Na verdade, como já enfocamos, a dificuldade de implementação da filosofia JIT deve-se, sobretudo ao tamanho do complexo industrial e, nas distorções de comunicação inerentes à organizações deste porte.

c) Ford Indústria e Comércio Ltda - Divisão Eletrônica

A divisão eletrônica da Ford localiza-se no município de Cumbica. É produtora de temporizadores de pára-brisa, rádios AM e FM, tape decks e rádios especiais para a General Motors. A maioria de seus produtos destina-se ao mercado de exportação, sobretudo Estados Unidos e Europa.

Obteve grande desenvolvimento com a introdução da filosofia Just-in-Time em uma linha de produção, que passou a aplicá-la externamente. As peças oriundas tanto de produtores distantes quanto de locais não chegavam "a tempo". Isto posto , a empresa passou a dedicar-se única e exclusivamente ao Just in-Time interno. Com os fornecedores mantém somente o cronograma de entregas.

O envolvimento da gerência e dos supervisores foi fundamental para o desenvolvimento da filosofia. Surge a figura do abastecedor da linha de produção. Reduziu-se o estoque , racionalizou-se a linha de produção, padronizaram-se tempos e peças de forma a agilizar a produção, e obteve-se um resultado extremamente satisfatório. Setups reduzidos, controle total da qualidade e outros. A produção tornou-se flexível.

d) IBM do Brasil Indústria, Máquinas e Serviços Ltda.

A empresa IBM do Brasil Ltda, produtora de computadores através de um sistema de produção de Intermitência Repetitiva, líder em seu campo de informática, possui aproximadamente 1.600 funcionários em sua unidade industrial de Sumaré. A IBM Brasil já desenvolveu todos os passos na implementação da filosofia Just-in-Time em busca da excelência na manufatura. Para tal, ultrapassou os seguintes passos: medidas de desempenho, inovações na manufatura, inovações na contabilidade tradicional e gerencial, e é uma fabricante classe universal.

O sistema Just-in-Time da IBM recebe o nome de Continuous Flow Manufacturing (CFM) ou fluxo contínuo da Manufatura. Trata-se de um programa corporativo, ou seja, um programa que foi adotado por todas as subsidiárias da empresa em todo o mundo e ao mesmo tempo. A iniciativa partiu do " Top

Management" da empresa. Formou-se um grupo dedicado à implantação da filosofia dentro da empresa. Os critérios estabelecidos foram: produtividade e a curva ABC tanto de espaço quanto de valor. Convém lembrarmos que o processo de fabricação dentro da IBM é uma combinação de inúmeras técnicas como: Just-in-Time, Just-in-Case, Controle Estatístico do Processo, Manutenção Produtiva Total, Computer Integrated Manufacturing, Market-Driven Quality. Portanto, em cada estágio da produção poderemos ter diferentes técnicas e ferramentas acopladas. Os objetivos esperados e conseguidos pela empresa quando da implementação da filosofia Just-in-Time foram os seguintes: redução dos estoques, melhoria do atendimento ao cliente, aumento da produtividade do trabalho direto, redução da mão-de-obra, redução dos custos administrativos, redução dos custos de capital, redução dos custos de movimentação de materiais e redução da obsolescência.

Isto posto, cabe lembrar que a empresa procurou desenvolver a filosofia de trabalho internamente para, posteriormente, aplicá-la junto aos seus principais fornecedores como: a Nishida, a Kron e a Sonabyte. Nos fornecedores, ocorreu a transferência total de tecnologia, além de ajuda com técnicos especializados e de investimentos de grandes somas de numerário. A parceria de negócio estabelecida foi enorme.

O sistema de produção da empresa é do tipo horizontal-

iniciado nos fornecedores - e de montagem final, além dos testes funcionais. As partes mais importantes do computador como discos tipo J ou discos tipo K, são produzidos internamente.

Para a formação do grupo específico de trabalho, participaram todos os gerentes de área que foram coordenados pelo gerente de fabricação, porém com a participação dos coordenadores funcionais de cada área.

O programa CFM da IBM procurou envolver todos, desde o mais alto até o mais baixo nível dentro da empresa.

A empresa vem se desenvolvendo nesta técnica em busca de uma eficiência contínua desde 1984, e traça metas cada vez mais ambiciosas. Procuram-se eliminar os tempos que não agregam valor ao produto final como filas de espera, testes desnecessários, a fim de se atingir a máxima eficiência, onde o tempo real de fabricação aproxima-se do tempo teórico. A partir daí, procura-se diminuir ainda mais o tempo teórico. A otimização deve ser global. A implementação total durou praticamente 3 anos. Porém, junto aos fornecedores caminha muito lentamente devido às restrições que mencionaremos mais adiante. As fases pelas quais a empresa passou foram as seguintes: treinamento inicial, desenvolvimento estratégico, treinamento da equipe de implementação, desenvolvimento de

programas de treinamento, programa de treinamento - desenvolvimento de trabalhadores multifuncionais, treinamento dos funcionários, desenvolvimento organizacional para a solução de problemas, desenvolvimento e adoção de medidas revisoras de desempenho, redeterminação de produtos entre departamentos e plantas, testes dos equipamentos, estabelecimento do programa de manutenção preventiva, melhoria do processo de capacidade - redução da taxa de defeitos, seleção de projetos - piloto, reorganização do piso da fábrica e sua respectiva conservação, mudanças na movimentação de materiais, programa de melhorias de qualidade com os fornecedores, redução do Setup Time, início do sistema de "puxar", redução sistemática e contínua dos produtos em processamento, revisão das entregas com os fornecedores e continuação dos projetos avançados como o Computer Integrated Manufacturing e o Market-Driven Quality.

e) Kodak Brasileira Comércio & Indústria Ltda.

A empresa Kodak, localizada em São José dos Campos, procurou utilizar a filosofia de produção Just-in-Time revista sob o nome de SIGMA (Sistema Integrado de Movimentação e Armazenagem de Materiais).

As iniciativas partiram do diretor de manufatura e de alguns gerentes da fábrica de câmaras. Ocorreram resistências

as a nível gerencial que foram devidamente superadas. O objetivo de implementação foi a redução dos estoques, naquela época considerados excessivos. Na verdade, formou-se um comitê interno para uma maior disseminação da filosofia dentro da empresa. Os objetivos perseguidos e obtidos pela empresa foram os seguintes: redução dos estoques, melhoria do atendimento ao cliente, redução dos custos administrativos, redução dos custos de movimentação, redução da obsolescência e redução das horas-extras.

Cabe lembrar que a empresa aplica a ferramenta Kanban e a filosofia computacional MRP II, nitidamente num arranjo misto. O Just-in-Time é essencialmente interno. Não há, no momento, perspectivas de implementação da filosofia Just-in-Time com relação a fornecedores.

Na verdade, a filosofia Just-in-Time é aplicada através do ferramental Kanban associado ao programa AMAPS. Este conjunto é aplicado junto à estamparia, injeção de plásticos, almoxarifado, montagem e inspeção. Os departamentos estão inter-relacionados entre si numa linha de montagem tipo célula de manufatura ou ilhas de fabricação. O nosso estudo foi realizado na unidade fabril produtora de câmaras fotográficas.

O envolvimento e a participação foram fundamentais. I-

niciou-se a implantação através de um produto-piloto. A empresa está devidamente abastecida de quadros explicativos Kanban. Há Kanban para tudo.

A implantação se iniciou há, aproximadamente, 2 anos e demoramos 12 meses para a concretização do projeto. Na parte de treinamento, o desenvolvimento e a adoção de medidas revisoras de desempenho foram o ponto alto, onde: procurou-se controlar a qualidade, diminuir o setup time para forçar uma queda do lead-time de fabricação, instruções de trabalho e de procedimentos, diminuição do tempo médio de reparo das máquinas, aumento do tempo médio entre falhas de máquinas, integração entre as mini-fábricas e comprometimento total da alta gerência. Testes foram feitos. Melhorou-se a capacidade do processo com a redução da taxa de defeitos.

O Just-in-Time junto a fornecedores é feito "internamente" através de um cartão Kanban de controle, na acepção da palavra dos gerentes.

f) Lever Industrial Divisão de Higiene Profissional das Indústrias Gessy Lever Ltda.

A empresa Lever Industrial, pertencente ao grupo Unilever, possui um sistema Just-in-Time interno bem desenvolvido.

Iniciou suas operações com a necessidade exclusiva de redução de estoques e eliminação dos pedidos pendentes. O objetivo era adequar a produção ao mercado consumidor (Sistema Pull) e não ao contrário (Sistema Push). Anteriormente, a empresa possuía 1.800 toneladas de produto acabado (estoque para 2,5 semanas), estoque de matérias-primas para 6 semanas e de embalagens para 7 semanas. Os pedidos pendentes perfaziam 700 toneladas (estoque para 1,0 semana). Havia um desbalanceamento da linha de produção. Possuíam estoques excessivamente altos que não satisfaziam as necessidades de clientes. A mudança se fazia mister. Mister para minimizar o espaço físico e o custo dos estoques e para satisfazer as necessidades dos clientes, além de uma reavaliação das medidas de desempenho.

Preocupou-se então com uma redefinição do planejamento e controle da produção, com uma mudança das prioridades ao longo da semana, fim do lote econômico de produção e verificou-se que, embora existissem cerca de 180 matérias-primas diferentes, cerca de 70% das mesmas eram comuns à fabricação. A partir deste ponto procedeu-se à uma racionalização e padronização de embalagens e à uma diminuição do número de itens.

Passamos a aplicar o conceito de estoque máximo nos produtos Clarax 3.000 e Clarax 800, além do Solupan Técnico. Para o Clarax 3.000, observamos os estoques máximo e mínimo

mo _ durante 74 dias e chegamos a um pico de 80 toneladas e a um mínimo de 0 toneladas. Ao invés de produzirmos desbalan^{ce}adamente ou em BATCH, passamos a definir um estoque máximo de 45 toneladas com uma produção em lotes menores, mas frequente durante 50 dias. Posteriormente, reduzimos o estoque máximo para 20 toneladas e para 10 toneladas na segunda e terceira fases do Just-in-Time. Com o produto Clarax 800 , procedeu-se da mesma forma. Estoques máximos de 13 toneladas e de 11 toneladas passaram a ser definidos. Com o Solupan Técnico definiu-se um estoque máximo de 11 toneladas e, posteriormente, de 6 toneladas.

Após uma racionalização nas fórmulas químicas, e, com os resultados descritos, os estoques de produtos acabados reduziram-se a 1.200 toneladas e o dependentes a 100 toneladas . O número de produtos diferentes produzidos ao dia passou de 10 para 30.

Convém destacarmos que resistências foram encontradas a nível de supervisão, mas foram superadas.

Porém, também devemos salientar que a empresa Lever Industrial tornou-se mais ágil, rápida, flexível. Os pontos altos são a qualidade e a manutenção produtiva total. Otimização do manuseio e transporte interno de materiais. Minimização do custo global total. Comunicação e integração entre to

dos os departamentos.

Finalizando, a empresa ainda não aplica a filosofia Just-in-Time junto a fornecedores, devido ao fato de se servirem de 600 fornecedores. A intenção é a redução dos mesmos nos próximos 2 anos e a introdução do Kanban Eletrônico.

g) Marco Polo S/A Carrocerias e Ônibus

A empresa Marco Polo, sediada em Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul, possui um grande volume de vendas, tanto no mercado interno quanto no mercado externo. Possui 4 unidades industriais.

A administração é participativa e o objetivo principal da implementação da filosofia Just-in-Time foi a redução do estoque de peças subcomponentes, visando obter um aumento de produtividade da mão-de-obra direta. A decisão de implantação partiu da alta direção da empresa, tendo encontrado resistências junto aos supervisores.

Criou-se o programa SIMPS (Sistema Integrado Marco Polo de Produção Solidária), onde passou a se aplicar o cartão Kanban. O cartão Kanban funciona perfeitamente tanto na unidade industrial do Planalto, quanto na de Ana Rech. O Just -

in-Time interno funciona perfeitamente. O Just-in-Time externo funciona entre as duas unidades mencionadas e entre pequenos fornecedores localizados geograficamente próximos. Com os fornecedores à longa distância, o sistema não funciona. Porém, podemos afirmar que "a filosofia Just-in-Time" aplicada junto a fornecedores funciona de uma maneira incipiente e rudimentar.

Quanto aos resultados obtidos, parece que a qualidade subiu 35% em média, a produtividade cerca de 15% e os índices de rotatividade e de absenteísmo descenderam respectivamente de : 11% para 5% e, de 5% para 2%. Infelizmente não dispomos de maiores informações sobre a empresa, dado que o questionário principal não nos foi enviado.

h) Schrader Bellows / Parker Pneumatic Indústria e Comércio Ltda.

Empresa situada em Jacareí, produtora de filtros de ar, válvulas de pneus e filtros recondicionantes. Iniciou suas primeiras incursões junto a filosofia Just-in-Time (Kanban) em 1983, com o apoio integral da diretoria. Cada unidade produtora é uma parte de uma célula de manufatura. Os produtos principais são produzidos com a respectiva filosofia. O layout é em forma de U. Os centros de usinagem e de tratamento

térmico e químico funcionam sob o regime tradicional Just-in Case. Não há possibilidades de aplicação da filosofia Just - in-Time nesses departamentos.

Quanto ao Just-in-Time externo, não se aplica, devido ao fato dos respectivos fornecedores serem empresas estatais e privadas de grande porte, que trabalham num sistema de produção tradicional. Infelizmente, não dispomos de maiores informações sobre a empresa, dado que o questionário principal não nos foi enviado.

i) Xerox do Brasil Ltda.

Empresa com unidade industrial de máquinas copiadoras em Resende, no Estado do Rio de Janeiro, e com uma unidade de recondicionamento e administrativa em São Paulo. Possui ainda unidades fabris em Manaus, Simões Filho e em Vitória do Espírito Santo, numa "Joint-Venture" formada com a empresa JDR. A estrutura da empresa é enxuta. O seu faturamento é de, aproximadamente, 600 milhões de dólares ano e tem aproximadamente 5.000 funcionários. No mundo, o seu faturamento é de 16 bilhões de dólares e o número de funcionários atinge 110.000.

A maior fonte de renda para a empresa não são as suas máquinas, mas sim os serviços prestados pela empresa aos usuá -

rios finais. Reside aí o grande ganho de receita.

O sistema utilizado pela empresa é um híbrido Just-in-Time/MRP II, tornando-se conhecido através de viagens ao exterior realizadas pela alta gerência. Formou-se um Teamwork para combater e eliminar os desperdícios. Os principais resultados obtidos e esperados foram: redução do ciclo de entrega do produto, de estoques, de custos administrativos, de capital e de movimentação de materiais. Além disto, obteve-se aumento de produtividade do trabalho direto e melhoria do atendimento ao cliente. A produção é, predominantemente contínua, onde partimos de um design, protótipos e desenvolvimento de fornecedores, try-out das linhas e desenvolvimento dos operadores, montagem, testes e embalagem.

No que tange ao planejamento, houve um treinamento intensivo de mão-de-obra e um compartilhamento de responsabilidades entre os gerentes de: fábrica, materiais, compras, contabilidade, engenharia, marketing, sistemas, recursos humanos e vendas. O objetivo da filosofia foi atingir uma competitividade a nível mundial. O Teamwork era formado por 12 especialistas e 4 supervisores.

A empresa iniciou o Just-in-Time/Kanban interno há 3 anos e a implantação durou 18 meses. É um processo de contínuo melhoramento. Obviamente que realizou-se: treinamento inicial, desenvolvimento estratégico, programas de treinamento contínuo, desenvolvimento dos operários multifuncionais, ado-

ção de medidas de desempenho, testes dos equipamentos, melhoria do processo de capacidade, reorganização do chão da fábrica, revisão da área de recebimento e redução do tempo de Setup, além da revisão de entrega aos fornecedores e redução do "Work-in-Process".

Cabe frisar aqui que a empresa está iniciando simultaneamente três projetos. Desenvolvimento básico de fornecedores, troca eletrônica de dados e qualidade como padrão da empresa, em seu mais amplo sentido.

O primeiro programa visa dar aos fornecedores uma visão de como funciona tal filosofia de trabalho através de palestras, reuniões, simpósios e treinamento dos mesmos. O objetivo é a redução e a qualificação do número de fornecedores.

O segundo programa visa a troca eletrônica de informações entre a empresa e os fornecedores para agilizar o processo de produção e a própria filosofia Just-in-Time.

O terceiro programa visa disseminar por toda a empresa o sentido de qualidade. Qualidade não somente do produto mas também dos serviços prestados, do atendimento intra e entre funcionários do mesmo grupo e entre diferentes grupos. Para

tal desenvolvem pesquisas neste campo, de forma a acelerar a busca da competitividade internacional.

j) Yanmar do Brasil S/A

A empresa Yanmar do Brasil, sediada no município de Indaiatuba, no Estado de São Paulo, é uma montadora de motores a diesel e a gasolina e de máquinas agrícolas. O seu faturamento anual é de US\$ 80.000.000 e emprega 703 pessoas.

A filosofia japonesa Just-in-Time recebeu o nome de Sistema de Perda Zero, cujo objetivo principal é minimizar as perdas com o sistema produtivo. A produção era tradicional até 1977, quando técnicos da empresa, ao visitarem o Japão, resolveram implementar o sistema no Brasil. Inicialmente, com o auxílio de técnicos japoneses e, posteriormente adaptada ao modelo brasileiro, a empresa abraçou a nova filosofia de produção. O envolvimento da alta gerência foi grande. O objetivo era a redução de perdas e de custo, com um aumento de productividade.

Os benefícios esperados e obtidos foram os seguintes : redução de estoques, aumento da produtividade do trabalho direto, redução de custos administrativos, redução de horas - extras e de movimentação de materiais.

Evidentemente que o SPØ (Sistema Perda Zero) abrange : círculos de controle de qualidade, análises de valor, plano de sugestões, manutenção produtiva total, comissão interna de prevenção de acidentes e engenharia de valor.

O tipo de produção da empresa é intermitente repetitivo, tendo se transformado em produção sob encomenda. O processo de fabricação é racionalizado desde a montagem final , soldagem, usinagem, tratamento térmico e estamparia. Os focos de resistência não apareceram. O envolvimento foi total e a implantação do gerenciamento via cartões Kanban foi realizada em apenas 6 meses. O treinamento foi intenso, mas a cultura e a filosofia da empresa ajudaram sobremaneira. A mão de obra passou a ser multifuncional e as medidas de desempenho quando implantadas tornaram-se claras. Redefiram-se metas e prioridades. Reorganizou-se o chão e o piso da fábrica. Reduziu-se o setup time e iniciou-se o sistema de puxar. Os programas internos foram um grande sucesso. Portanto, a empresa aplicou o Just-in-Time Interno. Quanto ao Just-in-Time Externo, a empresa não o aplica devido ao fato do seu volume de produção ser baixo e devido ao fato dos fornecedores estarem geograficamente distantes. Além disto, há produtos que são fabricados por empresas que detêm um poder de barganha muito maior.

Entretanto, a empresa tem servido de modelo para muitas

outras empresas multinacionais.

6.2. Discussão das Variáveis Principais

Nesta seção, procuraremos montar uma tabela relacionando as empresas nas quais realizamos as pesquisas (10 empresas) e as respectivas variáveis. É claro que procuraremos observar um produto da referida empresa aonde foram feitos experimentos num dado período de tempo que consideraremos unitário. O tempo é unitário para cada empresa em questão, para uma melhor análise dos resultados.

Portanto, podemos, segundo um consenso, definir como principais variáveis as seguintes:

- a) Setor de atividade da empresa;
- b) sistemas de produção predominantes;
- c) número total de empregados;
- d) faturamento anual em milhões de dólares;
- e) nome alternativo para filosofia JIT;

- f) precursores da filosofia;
- g) filosofia corporativa ou participativa;
- h) critérios de decisão para a escolha da filosofia;
- i) benefícios esperados;
- j) tempo de implementação do JIT;
- k) desenvolvimento estratégico e participação da alta gerência;
- l) aplicação de programas de treinamento e de desenvolvimento para a formação de trabalhadores multifuncionais;
- m) seleção de áreas e projetos-piloto;
- n) reorganização do lay-out interno;
- o) programa de melhorias da qualidade com os fornecedores;
- p) pontos críticos na implantação da filosofia;
- q) resistência às mudanças;

- r) housekeeping
- s) autonomia (poka-yokê);
- t) cartão Kanban;
- u) grau de operação da ferramenta Kanban;
- v) andon (painel luminoso);
- w) setup rápido;
- x) controle total da qualidade;
- y) manutenção produtiva total;
- z) grupos de melhoramento;
- a') células de manufatura;
- b') redução do ciclo de fabricação dos produtos;
- c') redução de inventários;
- d') redução de espaço físico;

- e') eficiência do processo de produção;
- f') Pull Logic System;
- g') número de fornecedores trabalhando em regime JIT;
- h') cálculo e verificação da carga de trabalho do fornecedor;
- i') investimento total em dólares;
- j') economia total em dólares;
- k') retorno sobre investimento em percentual;
- l') programas desenvolvidos ou em desenvolvimento;
- m') participação do resultado;

Legenda :

Q = Indústria Química

E.E. = Indústria Eletro-Eletrônica

M = Indústria "Mecânica"

C = Produção Contínua

E = Produção sob encomenda

I.R. = Produção Intermitente Repetitiva

ND = Não disponível

NPS = New Production System

CFM = Continuous Flow Manufacturing

JIT = Just-in-Time

SIMPS = Sistema Integrado Marco Polo de Produção Solidária

SPØ = Sistema de Perda Zero

SIGMA = Sistema Integrado de Movimentação e Armazenagem de
Materiais

MRP II = Materials Requirements Planning

AD = Alta Direção

G = Gerência

AT = Área Técnica

P = Filosofia Participativa

Co = Filosofia Corporativa

Cs = Redução de custo

CL = Melhoria de Atendimento ao Cliente

PR = Tipo de Produto e Produção

D.V. = Diversificação de Produtos

EST = Redução de Estoque

CC = Redução do Custo do Capital

O.B. = Redução dos Custos de Obsolescência

MM = Redução do Custo com Movimentação de Materiais

CA = Redução dos Custos Administrativos

I = Em Implantação

T = Término da Implantação

S = Sim

N = Não

ND' = Não Desenvolvido

EX = Excelente

R = Regular

B = Bom

O = Ótimo

ROT = Rotinas de Fabricação

FUN = Funcionários

NH = Não Houve

LY = Lay-out

BP = Balanceamento da Produção

Su. = Supervisor

HO = Housekeeping

CIM = Computer Integrated Manufacturing

MDQ = Market Driven Quality

MPT = Manutenção Produtiva Total

KE = Kanban Eletrônico

AV = Análise de Valor

TQM = Total Quality Management

Quadro - Resumo

	Empresas		Pesquisadas							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Variáveis	Alcan	IBM	Autolatina	Lever Industrial	Marco Polo	Yanmar	Kodak	Schrader /Bellows	Ford - Divisão Eletrônica	Xerox
a	Q	E.E.	M	Q	M	M	M	M	M	E.E.
b	C	E	IR	IR,C	IR	IR	IR	IR	IR	E
c	7.500	1.600	52.000	350	N.D.	703	N.D.	N.D.	4150	5.000
d	N.D.	N.D.	N.D.	40	N.D.	80	N.D.	N.D.	500	600
e	NPS	CFM	JIT	JIT	SIMPS	SPØ	SIGMA	N.D.	50M	JIT/ MRP II
f	AD	AD	AD G AT	AT	AG	AG	AG G AT	N.D.	AT	AG G
g	P	Co	P	P	Co	Co	P	N.D.	P	P
h	Cs	CL	Cs PR DV	Cs PR CL	N.D.	Cs	EST	N.D.	Pr	Cs
i	EST CL CC	EST CL CC OB	EST CL Qu CC OB	EST CL Esta MM	N.D.	EST CL CC OB	EST CL MM	N.D.	Cs CL OB	EST CL CA CC
j	I 11/2.a	I 7.a	I.5a	T 2.a	N.D.	I 14.a	T 3.a	N.D.	T 4.a	I 3.a
k	S	S	S	S	S	N	N	N.D.	S	S

Empresas Pesquisadas

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Variáveis	Alcan	IBM	Autolatina	Lever Industrial	Marco Polo	Yanmar	Kodak	Schrader /Bellows	Ford - Divisão Eletrônica	Xerox
L	N.D.	Ex	R	B	N.D.	E	R	N.D.	B	O
M	S	S	S	S	N.D.	S	S	N.D.	S	S
N	N.D.	S	S	S	N	S	S	S	S	S
O	N	S	S	S	N.D.	N	N	N	S	S
P	ROT FUN	NH	LY BP ROT FUN	BP ROT	N.D.	FUN LY BP ROT	LY BP ROT FUN	N.D.	LY FUN	LY FUN
Q	G Su	NH	G S	SU	N.D.	NH	G	N.D.	NH	NH
R	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S
S	N	N	S	N	N.D.	S	S	N.D.	S	S
T	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S
U	Zero	100%	25%	25%	N.D.	100%	N.D.	N.D.	100%	N.D.
V	N	S	S	N	N	S	N	N	S	S
W	N	S	S	S	N	S	S	S	S	S
X	B	E	R	B	O	E	B	N.D.	B	O

Empresas Pesquisadas

[illegible]

6.3 Conclusão

Quanto às possibilidades de aplicação do sistema Just-in-Time junto a fornecedores, as mesmas são imensas. Tanto que é verídico que das 10 empresas pesquisadas duas o aplicam. São a IBM e a Autolatina. A aplicação é factível.

Nestes dois casos singulares e pioneiros, o sucesso deve-se a certos fatores, tais como: investimentos significativos das empresas em seus fornecedores, assistência técnica permanente e intervenção direta no processo de fabricação, celebração de acordos mútuos no que diz respeito à compra de lotes inteiros de fabricação, quando houver um desaquecimento da economia e um comprometimento da empresa fornecedora suprir a empresa produtora quando o inverso ocorrer, ou seja, um aquecimento da economia.

É plausível que a empresa fornecedora seja uma parceira do negócio da empresa produtora, inclusive com participação acionária, o que ocorre no Japão. O comprometimento e o envolvimento no negócio torna-se claro quando há este tipo de participação. A participação monetária. A ocupação norte-americana no Japão do pós-guerra favoreceu este tipo de situação.

Entretanto, caso aumentemos a nossa amostra de empresas, observaremos uma tendência de queda deste percentual. As dificuldades encontradas na implantação deste tipo de filosofia de

trabalho sofre algumas restrições, alguns entraves; uns oriundos do fornecedor e outros da empresa produtora. Além disto, o tipo de envolvimento da empresa com o governo, em função de seu processo de produção, será o determinante principal da aplicação ou não da filosofia de trabalho Just-in-Time. De uma maneira geral, poderíamos citar os seguintes obstáculos que devem e podem ser superados:

- a) O problema dos monopólios governamentais que trabalham num sistema nitidamente tradicional onde predomina a filosofia Just-in-Case. Ocorre uma imposição de preços e de quantidade às empresas produtoras de menor porte;
- b) a estrutura carterialista da economia brasileira, onde as empresas privadas de grande porte e fornecedoras, acabam impondo um sistema de produção tradicional às empresas produtoras nacionais e multinacionais;
- c) a visão do empresariado brasileiro, que é de maximização do lucro a curto prazo e não a maximização da riqueza dos acionistas a longo prazo, o imediatismo do retorno sobre o investimento médio, além das decisões não-consensuais tomadas pelos mesmos. No Brasil, decide-se rápido e planeja-se lentamente. No Japão, decide-se lentamente via consenso e planeja-se rapidamente;

- d) o problema sindical, fruto de mau relacionamento entre empregados e empregadores, dando origem a questões que somente burocratizarão o bom andamento da política industrial e, conseqüentemente, a opção pela filosofia Just-in-Case. As boas negociações entre os empregados e os empregadores determinará o fluxo contínuo de informações e, conseqüentemente, uma aplicação da filosofia Just-in-Time;
- e) o problema inerente da Economia Brasileira baseada sobretudo, num sistema de produção em massa (Mass Production) contra um sistema enxuto de produção (Lean Production), observado nos países do sudeste asiático e nos Estados Unidos. O erro é de filosofia.
- f) o fato de, na economia do Brasil, haver uma preocupação com a redução de custos, fruto dos problemas inflacionários pendentes desde a década de 60. Possui-se redução de custo e uma pequena gama de produtos a serem oferecidos aos consumidores finais. Os países do sudeste asiático, além de se preocuparem com a redução de custos, conseguem uma gama ampla de produtos para atender aos mais diversificados gostos;
- g) A aversão ao risco, tanto por parte do fornecedor como por parte do produtor, no que tange a: recursos humanos,

processos de fabricação, roteiros de fabricação e intervenção no processo produtivo e decisório das respectivas empresas;

- h) resistência cultural, por parte dos fornecedores, em aceitarem esta nova filosofia de gerenciamento, acostumados, como já mencionamos a uma produção em massa ao invés de uma produção enxuta. A resistência a novas mudanças, geralmente ocorrem a nível de gerência e de supervisão, como pudemos detectar;
- i) O desaparelhamento logístico existente no país, fruto de investimentos governamentais mal direcionados, o que nos traz uma tendência a trabalhar numa filosofia tradicional Just-in-Case;
- j) o problema de confiabilidade no fornecedor quanto a: quantidade, qualidade dos produtos fabricados, prazos de entrega, lead-times de fabricação e setup times do mesmo, considerados extremamente altos para os padrões internacionais;
- k) a falsa idéia, por parte dos fornecedores, de que num regime de trabalho Just-in-Time, os estoques estariam sendo transferidos para os mesmos, deixando-lhes os ônus e os encargos do: armazenamento, seguros, transporte e manuseio;

- l) problemas em adquirir a matéria-prima concernente aos processos de fabricação tanto dos fornecedores, quanto dos produtores;
- m) o grande "turn-over" médio da mão-de-obra não-qualificada das empresas fornecedoras, o que caracteriza uma descontinuidade e ruptura no processo de produção, com a conseqüente queda de qualidade dos produtos fabricados;
- n) o baixo volume de demanda do produtor, o que torna anti-econômica a produção em pequenos lotes;
- o) o custo operacional de fabricação mais baixo no produtor do que no fornecedor;
- p) a falta de comunicação adequada entre o produtor e o fornecedor e entre as próprias divisões dentro das empresas.

É sabido que a comunicação é a chave do sucesso da implantação da filosofia Just-in-Time;

- q) as grandes distâncias geográficas que separam os produtores dos fornecedores, o que compromete a entrega Just-in-Time e a conseqüente parada da produção;

- r) a despadronização e a desracionalização dos processos de produção verificados nos fornecedores e também nas empresas produtoras.

6.4 Considerações Finais

O objetivo desta monografia de mestrado foi mostrar a possibilidade de aplicação do sistema Just-in-Time junto a fornecedores.

A tarefa não é nada fácil, em vista dos motivos apresentados na seção Conclusão. Além disto, há que se destacar algumas variáveis: cooperação, envolvimento, ideologia e cultura organizacional.

A cooperação entre fornecedores e produtores tem se mostrado antagônica, num jogo de soma zero, ou seja, enquanto um ganha, o outro perde. O antagonismo é o fruto da dissociação entre ambos. Torna-se difícil, no Brasil, ocorrer um tipo de relação de cooperação como ocorre no Japão. A cultura japonesa de cooperação entre membros de um mesmo grupo e entre empresas é milenar. O modo de produção asiático, manifestado nas culturas de arroz, promovia, devido à escassez de recursos naturais, a união de todos os esforços para a consecução de objetivos comuns. Era o "Teamwork". Caso um dos indivíduos

não cumprisse o seu papel, todo o sistema entraria em colapso. A parada da fábrica caso a peça não chegue Just-in-Time ou "exatamente na hora" em que seja necessária, é o reflexo moderno dessa cultura milenar.

Portanto, no caso de uma inundação, todos os membros da comunidade sairiam prejudicados. E os recursos eram escassos. Nos tempos modernos, uma forte retração de mercado ou uma crise de abastecimento de petróleo pode suspender as atividades manufatureiras japonesas.

Além deste fato, o sistema de obediência à hierarquia é fortemente engrandecido no Japão. A figura do Samurai foi muito reverenciada e obedecida. A figura do superior é respeitada dentro da empresa de manufatura. A diferença entre grupos de trabalho, departamentos, seções e chefias inexistente. Esta sub-cultura organizacional está demolida. A comunicação sem burocracia é incentivada. Ganha-se agilidade e flexibilidade necessárias à acirrada competição no mercado internacional. (302) O envolvimento torna-se mais fácil.

Este modo especial de administrar as pessoas, baseado numa sólida filosofia empresarial e aliado a uma participação constante do operário dentro do ciclo produtivo, parece nos remeter a um maior compromisso para com o emprego e, conseqüentemente, a um incrível aumento de produtividade.

(302) MORGAN, Gareth. *Images of Organization. Chapter 5: Creating Social Reality: Organization as cultures.* Sage Publications, Inc. Chapter 5, Beverly Hills. California, 1986, p. 111-40.

É este aumento de produtividade repassado aos salários dos operários multifuncionais? Certamente não o é.

Conseqüentemente, isto nos remete a um modo "Capitalista" de produção, onde a ideologia da participação e do envolvimento estão nitidamente presentes. A rotação do trabalho permite a sua intensificação, além da possível redução do número de empregados.

Trata-se, portanto, de uma filosofia amenizadora das forças conflitivas dentro do processo produtivo. (303)

Finalmente, gostaria de esclarecer que esta monografia de mestrado cumpriu o seu papel, reconhecendo o autor que muitas variáveis complexas merecem investigação mais acurada por parte de pesquisadores.

Outrossim, a contribuição científica dada por nós é no sentido de "abrir caminhos e oportunidades" para a aplicação de tais técnicas e contribuir para a abertura e modernização de nosso parque industrial.

(303) BARRETO, Bruno & SACCARDO, Cleusa. In: Organização, Trabalho e Tecnologia. Capítulo 6: Novas Técnicas de Organização e a Tecnologia no capitalismo. Editora Atlas, São Paulo, 1986, p.89-100.

CAPÍTULO VII

Um pouco além do Just-in-Time: Uma abordagem à Teoria das Restrições

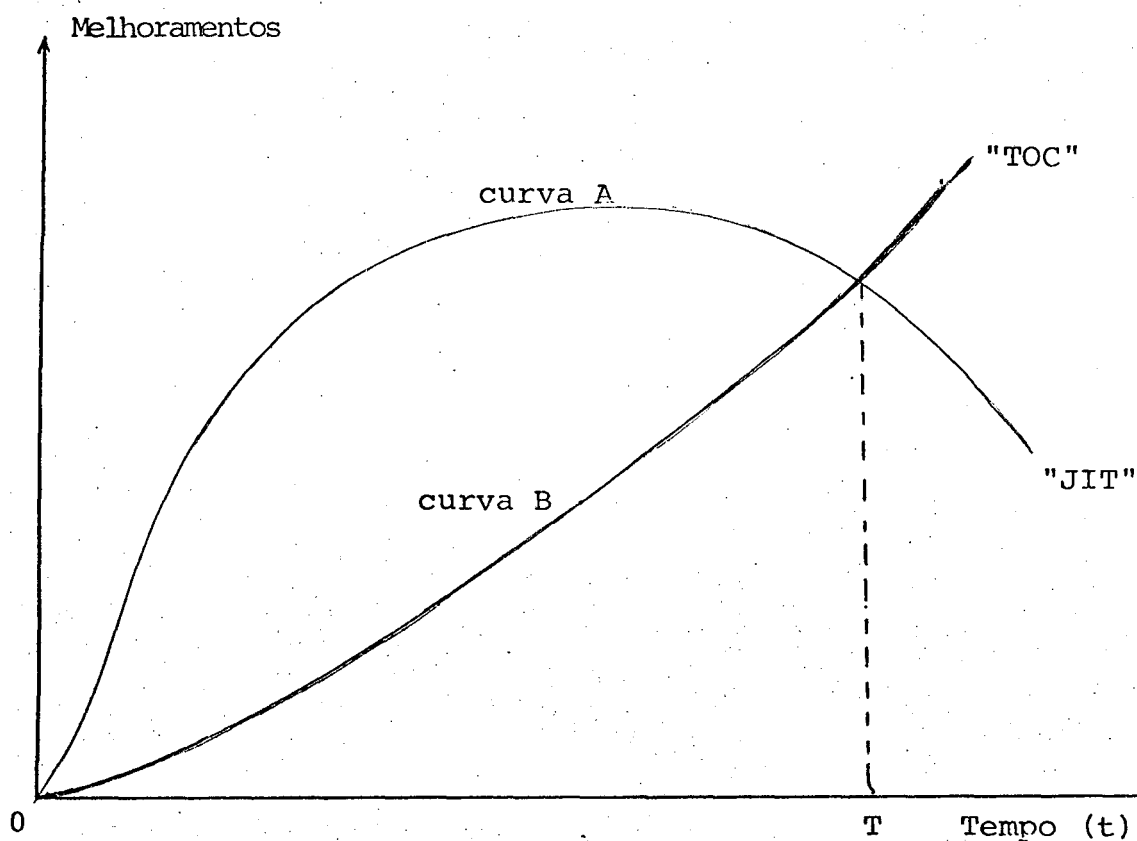
1. Panorama Geral

A filosofia gerencial Just-in-Time, criada no oriente, dominou a manufatura mundial das décadas de 60, 70 e 80. A teoria das restrições surge como uma resposta do mundo ocidental aos crescentes avanços das indústrias instaladas no sudeste asiático. Países como o Japão, Tailândia, Coreia do Sul, Taiwan e Cingapura são considerados os "tigres asiáticos" por terem crescido a uma taxa média de 6% ao ano.

Devemos, antes de tudo, tecer considerações sobre as diferenças entre OPT (Optimized Production Technology) e TOC (Theory of Constraints). A primeira, surge inicialmente dentro do ambiente fabril, enquanto que a segunda tem um caráter MACRO, ou seja, procura verificar e estudar não somente as restrições de máquinas e de equipamentos mas também restrições de mercado, restrições políticas e econômicas. Trata-se de uma grande ampliação do OPT.

Isto posto, devemos ter em mente que a filosofia gerencial Just-in-Time procura a otimização da produção e do ambiente envolvente considerando que todas as variáveis envolvi

das possuem a mesma ponderação. A teoria das restrições procura tratar o ambiente envolvente de forma diferenciada e procura focalizar os gargalos "(bottlenecks)" da produção, de finanças, de marketing, de logística, de variáveis políticas e econômicas. A teoria das restrições é auto-motivável, ao passo que a filosofia gerencial Just-in-Time não o é, necessitando sempre de uma busca constante de motivação e do envolvimento dos empregados. Os resultados apresentados são mais rápidos do que os verificados na teoria das restrições, porém poderá haver uma desmotivação a partir de um certo intervalo de tempo "T". A figura a seguir esclarece:



2. Desenvolvimento

Criada pelo israelense Eliyahu M. Goldratt, na década de 80, baseada em programas de computação fundamentados nos conceitos da programação linear, podendo ser utilizada em qualquer tipo de ambiente, quer seja fabril, comercial e de serviços⁽³⁰⁴⁾, a teoria das restrições mostra que a meta de qualquer organização é o aumento do "Throughput" ou índice pelo qual o sistema gera dinheiro através de suas vendas líquidas.⁽³⁰⁵⁾ Para Goldratt, o "Throughput" pode ser definido como o "Ganho", ou seja, a simples diferença aritmética entre o faturamento total e as matérias-primas consumidas. O ganho passa a ser uma medida operacional global e um conceito extremamente simplificado. Outro conceito é o do Lucro Líquido, entendido como a diferença entre o ganho e a somatória de todas as despesas operacionais. Finalmente, o Retorno Sobre o Investimento passa a ser o quociente entre o Lucro Líquido e o Inventário. Cabe aqui definirmos que: o "Throughput" pode ser entendido como valor agregado⁽³⁰⁶⁾ ou o "Índice no qual o sis-

(304) ANTUNES, J.A.V.J. et alii. *Considerações críticas sobre a evolução das filosofias de administração da produção: do Just-in-Case ao Just-in-Time.* RAE. Jul./set. 1989, 29(3):58.

(305) GOLDRATT, E.M. & COX, J. *A meta.* IMAM, Introdução à edição brasileira revisada por Claudiney Fullmann, São Paulo, 1990.

(306) GOLDRATT, E.M. & COX, J. *A meta...* Introdução.

tema gera dinheiro através das vendas", já as despesas operacionais são "todo o dinheiro que o sistema gasta para transformar inventário em valor agregado "e, por inventário entende-se "todo o dinheiro que o sistema investe na compra de 'coisas' que o sistema pretende vender". Formulando matematicamente, temos:

- (i) $\text{Throughput} = \text{Ganho} = \text{Faturamento} - \text{Matéria-Prima Consumida};$
- (ii) $\text{Lucro líquido} = \text{Ganho} - \text{Despesas operacionais};$
- (iii) $\text{Retorno sobre o Investimento} = \text{Lucro Líquido} \div \text{Inventário}.$

3. A Meta ⁽³⁰⁷⁾

Segundo Eliyahu M. Goldratt, a meta de qualquer organização industrial, comercial e de serviços é "ganhar dinheiro no presente, bem como garantir a sua continuidade no futuro". A maximização da satisfação das necessidades do cliente, a maior participação no mercado mundial, o menor custo, a alta qualidade dos produtos fabricados e a maximização da ri-

(307) CSILLAG, João M. SEMINÁRIO TEORIA DAS RESTRIÇÕES. Notas de aula do seminário, do departamento POI, da EAESP/FGV.

queza dos acionistas são elementos decorrentes. As ações tomadas são o fruto de decisões de efeito-causa, efeito onde temos um problema núcleo que propiciará um modo de pensar relativo à preocupação com a cultura vigente, formando um conceito geral que basear-se-á na eqüitatividade dos recursos e dos produtos, sempre voltado à preocupação com otimização, localizadas e generalizadas. A partir daí, os resultados finais são consequência de resultados por produto, obtidos via sistemas que geram informações por produto. Os resultados finais são de difícil obtenção, dado que a participação e o engajamento das pessoas é diminuído, resultando em decisão não relacionadas aos objetivos finais e na tomada de decisões intuitivas, não confiáveis. (308) Para que servem as ações? Para criar um elo de ligação onde seja possível atuar diretamente sobre o lucro líquido (medida absoluta) sobre o retorno do investimento (medida relativa) e sobre o fluxo de caixa da empresa (medida de sobrevivência). (309)

(308) CSILLAG, João M. *INTRODUÇÃO À TEORIA DAS RESTRIÇÕES*. Palestra proferida em 6/11/90, p. 7.

(309) GOLDRATT, E.M. & FOX, R.E. *A corrida pela vantagem competitiva*. IMAM, São Paulo, 1989, p. 31.

4. O Enfoque da Teoria das Restrições

A teoria das restrições procura entrar no mundo do ganho ao invés do mundo do custo. Mundo este consagrado pelos princípios contábeis geralmente aceitos, tais como: ⁽³¹⁰⁾ Princípio da Entidade (onde as empresas são entidades distintas da pessoa dos sócios, quer sejam pessoas físicas ou jurídicas), Princípio da Continuidade (Princípio do "going-concern", onde é enfatizada a continuidade do negócio da empresa até que evidências fortes como: liquidação extra-judicial ou judicial, persistência de prejuízos inviabilizem o negócio), Princípio do Custo Histórico como Base de Valor (onde o ativo deve ser incorporado aos outros ativos da empresa pelo preço pago na data de compra. Além disto, devem ser incorporados os custos para colocar o ativo em condições de funcionamento . Aqui, devemos ressaltar que num ambiente inflacionário este princípio passa a não mais refletir a realidade gerencial) , Princípio da Realização da Receita (reconhecido quando ocorre o lucro (prejuízo) real da transação industrial, comercial e de serviços), Princípio da Competência de Exercícios (quando receitas e despesas são reconhecidas única e exclusivamente em função dos seus respectivos "fatos geradores"). Princípio do Denominador Comum Monetário (princípio que obriga ao estabelecimento de uma medida monetária - padrão para medição e afe-

(310) IUDÍCIBUS, Sérgio de. Análise de balanços. Editora Atlas, 4a. edição, São Paulo, 1987, p. 24-42.

rição de resultados. No Brasil, a unidade monetária comum de aferição de resultados é o Cruzeiro (Cr\$), Convenção da Objetividade (princípio que visa distinguir entre procedimentos relevantes e irrelevantes e, escolher sempre o mais objetivo), Convenção do Conservadorismo (onde deverá predominar a avaliação mais conservadora do ativo, do passivo e do patrimônio líquido das entidades. O objetivo é: "Não antecipar receitas e apropriar todas as despesas e perdas possíveis", Convenção da Materialidade (onde para se evitarem desperdícios de tempo e de dinheiro, registram-se somente os eventos dignos de atenção, pela sua materialidade e, no momento, oportuno) e a Convenção da Consistência (onde os Princípios Contábeis não devem ser alterados periodicamente, de forma leviana, comprometendo o bom andamento na aplicação dos outros princípios).

Além destes princípios, existe o da alocação dos custos indiretos de fabricação que, geralmente são alocados em função dos custos diretos. A alocação em função do custeio por absorção ou custeio-padrão tem sido contestada até por al tos especialistas na área de custos industriais.

Trata-se de uma polêmica que tem envolvido tanto acadêmicos como executivos de grandes organizações e estudiosos do assunto.

5. Os Passos na Teoria das Restrições

Dentro da teoria das restrições, os gargalos de produção aparecem. Entendemos como gargalo "tudo aquilo que não nos permite atingir um objetivo determinado". Caso tenhamos, dentro de uma fábrica, uma máquina X capaz de processar apenas 600 toneladas de material por hora e, que, as duas máquinas subseqüentes ao processo de produção Y e Z podem processar respectivamente 700 e 800 toneladas por hora, será impossível processarmos mais do que 800 toneladas por hora na máquina X. Trata-se, portanto, de uma restrição de capacidade. Temos pois, um gargalo.

O conceito apresentado é amplo. As restrições, como foram aqui posicionadas, podem estar localizadas no ambiente. Podemos ter restrições do mercado consumidor final quando o mesmo não observar a oferta de bens e serviços disponíveis no mercado. As restrições do mercado podem ser diretas e indiretas. Dizemos que uma restrição de mercado é direta quando um produto ou um serviço compete com o mesmo produto ou serviço da empresa (margarina A e margarina B da mesma empresa). Dizemos, outrossim, que a restrição do mercado é indireta quando a demanda do produto aumenta e, devido às restrições de capacidade, há uma redução na probabilidade do sistema em propiciar um outro produto ou serviço equivalente.

Outra restrição, localizada no ambiente externo, é a política. É a mais forte das restrições. Projetos são abandonados por falta de respaldo político. Como trabalha com imensa massa de recurso, torna-se vital para o desenvolvimento econômico de um país.

Há restrição no fornecedor quando o mesmo corta a fonte de suprimento, buscando aumentar de preços ou melhorar vantagens de negociação com o comprador.

Portanto, como já relatamos, o conceito de restrição viabiliza a teoria das restrições, um macroconceito, enquanto que o conceito da Optimized Production Technology (OPT) é estritamente ligado ao ambiente fabril.

Os passos na teoria das restrições são os seguintes:

- (i) Identificação das restrições- notadamente onde há um a cúmulo de inventário;
- (ii) subordinação dos elementos não-restritivos ao elemento restritivo;
- (iii) exploração e elevação do elemento restritivo até tornar-se não-restritivo;

- (iv) busca de novas restrições que deverão aparecer dentro do processo e executar os passos de (i) a (iv) novamente.

6. Considerações atuais e considerações relativas à teoria das restrições. A visão do mundo do custo e do mundo do ganho

Na percepção atual, onde predomina a visão do mundo do custo⁽³¹¹⁾ os gastos tem relação direta com o lucro líquido e com o retorno sobre o investimento. Os gastos constituem preocupação do primeiro escalão. Quanto às despesas operacionais, torna-se, no mundo do custo, conveniente atribuir valores às ações e aos seus impactos nos resultados finais. O investimento, ou mais precisamente o inventário disponível é renegado a um terceiro plano. No mundo do custo, as prioridades são:

- (i) Despesas operacionais;
- (ii) gastos gerais de fabricação;
- (iii) inventário.

(311) HOPP, J.C. & LEITE, H.P. *O crepúsculo do lucro contábil. Revista de administração de empresa. Out./Dez. 1988, 28(4):55-63.* X

Na percepção onde predomina o mundo do ganho, é definida uma variável ganho que está intimamente associada com as vendas líquidas, dependente de clientes e de fornecedores. Os benefícios do ganho são, de certa forma, intangíveis:

- . Qualidade do produto;
- . prazo de desenvolvimento de novos produtos;
- . desempenho das entregas;
- . qualidade dos serviços prestados;
- . automação industrial;
- . retorno obtido sobre a propaganda.

Portanto, as prioridades no mundo do ganho tornam-se sem efeito, se comparadas com as do mundo dos custos:

- (i) Ganho ou vendas líquidas;
- (ii) inventário;
- (iii) despesas operacionais.

Cabe a nós ressaltar que neste ponto muitos erros são cometidos. A classe empresarial tem dificuldades em vislumbrar o mundo do ganho, onde predominaria o bom-senso de vendermos produtos a um preço mais baixo com uma qualidade superior, procurando diminuir o inventário e por fim cortando as

despesas operacionais. A visão do mundo do custo é, em caso de crise, o corte das despesas operacionais, o corte dos in vestimentos, e, finalmente, a tentativa da manutenção da margem de lucro via aumento de preços, gerando a estagflação.

7. Caracterização da filosofia Just-in-Case, Just-in-Time e a teoria das restrições

Buscando fornecer uma visão sumária dessas três filosofias gerenciais, utilizaremos uma forma clara, simples e objetiva. É mister lembrarmos que essas três filosofias gerenciais são pedras angulares dentro do desenvolvimento da manufatura. Consubstanciaram-se como teorias e filosofias desde 1900, quando o sistema de manufatura sofreu uma reorganização sem precedentes. Foi o Taylorismo, o Fayolismo, o Fordismo, o Ohnoísmo e o "Goldrattismo". (312)

7.1. A maneira ocidental - A filosofia Just-in-Case

O enfoque convencional do ocidente pode ser caracterizado como um sistema "Just-in-Case". O ritmo de produção dita-

(312) Termo criado em homenagem ao "pai" da Teoria das Restrições como filosofia organizacional, Sr. Eliyahu Goldratt.

rã quando as matérias-primas deverão ser liberadas para a fábrica. Este ritmo será determinado pela capacidade excessiva da primeira operação. Mesmo quando o operário não possui trabalho para fazer possui matéria-prima para ser processada.

O resultado é um inventário consideravelmente mais alto do que no sistema puxado Just-in-Time. O valor agregado das vendas atuais está protegido. Porém, embora tenhamos um produto transformado, a nossa vantagem competitiva no mercado diminui drasticamente. A figura a seguir esclarece: (313)

(313) GOLDRATT, E.M. & FOX, R.E. A corrida pela vantagem competitiva. IMAM, São Paulo, 1989, p. 93.

Figura 1

UM SISTEMA “JUST-IN-CASE”

Matéria
prima



Produtos
Acabados

O tambor é tocado pelo excesso de
capacidade das operações iniciais

RESULTADO

- O inventário é alto
- As vendas atuais estão protegidas
- As vendas futuras estão em perigo

7.2 A maneira oriental - A filosofia Just-in-Time ⁽³¹⁴⁾

No enfoque Just-in-Time, o ritmo da produção é determinado pela demanda do mercado. O sistema é de "Puxar". A liberação de matéria-prima para a fábrica resulta de uma reação em cadeia iniciada pelo consumidor final. À medida que os produtos vão sendo vendidos, vão sendo fabricados. É o conceito de abastecimento e de reabastecimento do pulmão. "Pulmão" aqui entendido como um "estoque de segurança". É claro que o pulmão do sistema Just-in-Time é substancialmente menor do que o do Just-in-Case. Como a proteção ao estoque é menor, qualquer falta de material é vital para o processo de fabricação. A linha de produção parará. Logo, as vendas atuais estão em perigo. Mas, dado que o inventário é menor, a capacidade de diversificar a linha de produtos é maior. Portanto, as vendas futuras aumentam em função de um maior grau de competitividade no mercado. O sistema funciona como os elos de uma corrente.

7.3. A teoria das restrições ⁽³¹⁵⁾

A teoria das restrições é baseada no fato de que exis-

(314). VALLE, J.A.V.J. et alii. Considerações críticas sobre a evolução ... p. 54-8.

(315) GOLDRATT, E.M. & FOX, R.E. A corrida... p. 100.

tem recursos com Restrições de Capacidade (RRC). A teoria re conhece que o RRC (Recurso com Restrição de Capacidade) impo-rá o índice de produção para toda a fábrica. O ritmo de pro-dução será dado pelo Recursos Restritivo de Capacidade (RRC). Haverá a necessidade de se criar um "estoque de segurança" para este recurso restritivo de capacidade (RRC).

De forma a assegurar que o inventário não crescerá, além do nível imposto pelo "estoque de segurança" devemos li-mitar o índice pelo qual a matéria-prima é liberada para a pro-dução.

Em outras palavras, o índice pelo qual será permitido que a operação inicial libere material para a produção será imposto pelo índice pelo qual o RRC está produzindo.

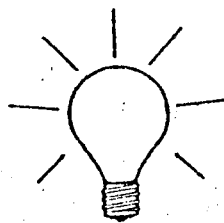
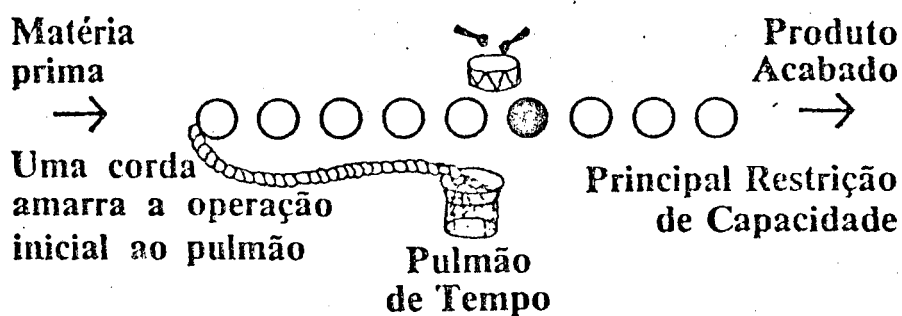
Na linguagem de Goldratt, temos: Estoque de segurança e "pulmão". Ritmo de produção é o "tambor". A ligação e a liberação de matéria-prima para o RRC é feita através de uma "Corda".

A figura a seguir esclarece: (316)

(316) GOLDRATT, E.M. & FOX, R.E. A corrida ... p. 99.

Figura 2

MANUFATURA SINCRONIZADA O MÉTODO TAMBOR- PULMÃO- CORDA



8. Os Dez Mandamentos do Dimensionamento da Produção ⁽³¹⁷⁾

São os seguintes:

- a) A taxa de utilização dos recursos produtivos não vinculados ao gargalo "(bottleneck)" da produção não deve ser determinada pelos seus próprios potenciais de geração de trabalho, mas por alguma outra restrição ao sistema;
- b) Ativar um recurso não é sinônimo de utilizá-lo eficazmente;
- c) Uma hora perdida na operação do gargalo é uma hora de perda para o sistema como um todo;
- d) A economia de tempo em operações diferentes da operação-gargalo é ilusória;
- e) Os lotes de transferência podem não ser, e muitas vezes não são, iguais aos lotes em processo;
- f) O tamanho dos lotes em processo deve ser variável e não fixo;

(317) VALLE, J.A. V.J. *et alii.* Considerações críticas sobre a evolução...
p. 59-60.

- g) As restrições de capacidade e demais prioridades devem ser consideradas simultaneamente, e não sequencialmente;
- h) Os princípios de Murphy são bem conduzidos, suas consequências negativas podem ser isoladas e minimizadas;
- i) A capacidade da fábrica não deve ser balanceada,
- j) A soma dos ótimos locais não é igual ao ótimo global do sistema.

9. Considerações Finais

A teoria das restrições surgiu como uma resposta do ocidente aos contínuos avanços dos japoneses e dos "tigres asiáticos". Procura tratar como importantes apenas os pontos do gargalo e não todos os pontos dentro de qualquer sistema.

A teoria das restrições coloca uma roupagem nova em conceitos antes consagrados. A passagem do mundo do custo para o mundo do ganho é extraordinária. Além disto, ajuda as empresas ocidentais a diminuir o "Gap" tecnológico com relação às empresas orientais. É uma curva ABC do tipo 1-99. Isto é extremamente revolucionário. A teoria é robusta. Forte. Motivadora. Pungente. Permite modificações estruturais nas economias ocidentais. Merece, portanto, um profundo estudo.

CAPÍTULO VIII

Contrastes e Comparações entre as Filosofias Just-in-Time e a Teoria das Restrições

1. Prolegômenos ⁽³¹⁸⁾

Num brilhante artigo publicado no periódico "production and inventory management" de 1986, Gerhard Plenert, que completou sua tese de doutoramento pela Colorado Scholl of Mines, e Thomas D. Best, PhD e professor de Production and Operations Management na California State University, procuram levantar a questão da qual é a melhor técnica: MRP, JIT ou OPT? Evidentemente que nossa pesquisa se circunscreve aos dois últimos, lembrando que, daqui para a frente, consideraremos apenas a JIT e a TOC.

2. Diferenças entre Países - Fatores Específicos

É interessante começarmos a nossa análise observando três realidades diferentes: Estados Unidos, Israel e Japão. Nos Estados Unidos a terra não é um fator restritivo e as fábricas podem instalar-se em qualquer ponto do país - continente. Já em Israel, a terra é um elemento de restrição e, no Japão torna-se um fator crítico e é, sem dúvida alguma, um fator e um ponto de estrangulamento.

(318) PLENERT, G. & BEST, T.D. MRP, JIT and OPT: what's the best? Production and inventory management journal. Second quarter, 1986, p. 22-3.

Nos Estados Unidos, o mercado manufatureiro de produtos é absorvido internamente. Já para o Japão e para Israel, os mercados consumidores estão a milhares de quilômetros de distância, portanto, torna-se extremamente caro o reparo de um produto defeituoso. Nos Estados Unidos, os reparos não são tão caros e via de regra geram lucro para os fabricantes. O mesmo se aplica ao Brasil.

Tanto no Brasil quanto nos Estados Unidos, é grande a variabilidade dos produtos oferecidos ao mercado consumidor final. No Japão, ocorre exatamente o inverso, ou seja, poucas opções são oferecidas ao mercado, tornando, conseqüentemente difícil a modificação dos produtos acabados.

Em Israel, há um entrelaçamento desses dois pontos, permitindo uma flexibilidade apenas regular de produtos oferecidos ao mercado consumidor. Tratam-se de três realidades distintas.

Por causa dessas diferenças estruturais, as fábricas em território norte-americano e brasileiro tendem a ser enormes, com desperdício de espaço onde são armazenados os produtos para atender a diferentes gostos.

Tanto a indústria norte-americana como a brasileira têm enfatizado a produtividade individual do empregado, em con-

traste com a filosofia reinante no Japão e em Israel do "Team Productivity"⁽³¹⁹⁾. A diferença é claramente notada nos métodos de apuração de custos; tanto nos Estados Unidos como no Brasil, o enfoque é dado ao número de peças-padrão produzidas pelo empregado. Isto orienta o operador ou o empregado a um processo de produção onde, nem sequer talvez os produtos sejam necessários. A qualidade é colocada num segundo plano.

Tanto no sistema de produção japonês como no israelense, a qualidade do produto torna-se uma responsabilidade do empregado. O empregado não é avaliado pela quantidade produzida, mas pela produção executada sem desperdício. O sistema de produção é dependente da demanda do mercado. É o sistema de "puxar (pull)".

No ambiente de produção japonesa, os materiais alimentam a linha de produção na medida em que os produtos finais são requeridos pelo mercado consumidor. Trata-se de um sistema de "elos" de uma corrente. A quebra de um dos elos, parará uma linha de produção. No Japão, por exemplo, o lead-time de fabricação de uma motocicleta é de uma dois dias enquanto que nos Estados Unidos é de um a dois meses. A diferença é visível; como nos Estados Unidos e no Brasil os departamentos de produção estão sujeitos à previsão de vendas, geralmente grandes quantidades de produtos não vendidos são acumulados em estoques, para satisfazer necessidades antecipadas.

(319) "Team Productivity" está sendo utilizado para designar a produtividade oriunda de grupos de trabalho coesos.

Na TOC a produção ou os elementos a ela correlacionados não se baseiam num sistema de "puxar" ou de "empurrar", mas sim num sistema que focaliza os "gargalos" ou "restrições" quer sejam fabris ou pertinentes ao macro ambiente estrutural. A produção é planejada em função do gargalo ou da restrição de capacidade. O objetivo é maximizar o uso das restrições de capacidade. Como a fábrica inteira está subordinada à restrição, a maximização da restrição em termos de uso, maximizará, num certo patamar de produção, o restante da fábrica.

3. Comparação entre JIT e TOC (320)

Nesta ação abordaremos certos aspectos de comparação entre as duas filosofias (JIT e TOC). Dentre os principais pontos de comparação podemos citar:

a) Capacidade de produção

Tanto na filosofia JIT quanto na do TOC, o detalhamento da produção leva em consideração um limite de capacidade de fabricação. No JIT, o sinalizador visual Kanban é utilizado para o controle de capacidade e na TOC, o gargalo ou a restrição. A filosofia MRP admite infinitos recursos disponíveis.

(320) PLENERT, G. & BEST, T.D. Production and inventory ... p. 23-4.

b) Tamanho do lote

Para o JIT, a estratégia é a redução de todos os tempos de setup a um mínimo, de tal forma que o mesmo não se torne um fator preponderante na determinação do tamanho dos lotes. Portanto, o tamanho dos lotes é mantido em níveis muito baixos. No sistema computadorizado do OPT, que preferimos chamar de TOC, os tamanhos dos lotes variáveis são computados. Adicionalmente, a filosofia TOC sugere a minimização do setup time no gargalo de produção, o que, por sua vez, maximizará a saída de produtos. A redução de setup time em uma não-restrição somente aumentará o montante de capacidade não utilizada.

Grandes lotes contribuem para um planejamento e detalhamento pobres dentro de cada centro de trabalho. Caso os centros de trabalho possuam funções interdependentes, então a demora num centro de trabalho antecedente comprometerá o centro de trabalho subsequente. Caso estejamos medindo a eficiência do sistema produtivo, o centro de trabalho subsequente nos parecerá ineficiente, embora o responsável tenha sido o outro centro de trabalho. Haverá distorção de avaliação. O tempo perdido no centro de trabalho subsequente jamais será recuperado.

c) Sincronização da produção

No sistema JIT, a seqüência de uma produção deve ser totalmente sincronizada, um atraso em uma estação de trabalho atrasará as outras estações de trabalho na mesma proporção. Os sinalizadores visuais Kanban são usados para gerenciar essas flutuações dentro do sistema de produção. O objetivo é que as flutuações não ocorrem com tanta freqüência. Busca-se o nivelamento da produção.

No TOC, as flutuações na produção ocorrem através do uso da capacidade disponível e de um planejamento da produção mais rígido. Os centros de trabalho que não se configuram como restrições usufruem de um excesso de capacidade, onde é possível administrar um súbito aumento de demanda.

A ênfase não está em "manter o operário ocupado" mas, sim em manter o "fluxo contínuo da produção".

d) Acuracidade e precisão dos dados

No TOC a acuracidade dos dados é vital nas áreas com restrição de capacidade e em áreas correlatas. Embora seja baseado num sistema computacional, o OPT é ex-

tremamente rápido. No JIT a acuracidade dos dados é praticamente desnecessária. Não se necessita de sistemas computadorizados; o fluxo da produção é contínuo e tão visível que um sistema computacional não produziria informações com extrema rapidez.

e) Planejamento

O planejamento da TOC é mais completo do que o do JIT; entretanto, a velocidade de resposta do JIT é muito maior.

f) Flexibilidade

JIT é, de longe, muito mais flexível do que o TOC, por causa dos lotes de tamanho mínimo e dos baixos níveis de inventários. Entretanto, o TOC, desde que trabalhe também com baixos níveis de inventário, possui uma certa flexibilidade, embora menos do que no sistema JIT.

g) Custo

Os benefícios com uma simulação completa a baixo custo somente podem ser visualizados através do TOC. O sistema JIT não é suficientemente completo, neste sentido, de forma a permitir este tipo de simulação. O custo do JIT, devido ao fato de não necessitar de dados

para a continuidade do fluxo de produção é o mais barato. A TOC já se compromete com gastos em instalações de computadores e programas e, torna-se um pouco mais cara.

4. Vantagens do OPT (TOC)

Pretendemos alinhar as principais vantagens da Teoria das Restrições (conceito mais amplo) e da Optimized Production Technology (conceito menos amplo, preferencialmente aplicado no ambiente fabril).

a) Uma técnica simplificada para planeamento da produção onde:

- . Os planeamentos não consumam muito tempo para prepará-los.
- . Os planeamentos não necessitem de grande massa de dados.
- . Os dados não necessitem de grande acuracidade.
- . É necessário pouco tempo de processamento em computador.

- . Sejam necessárias poucas pessoas para analisarem o planejamento da produção.

b) Um processamento interativo complexo onde:

- . As técnicas matemáticas de processamento interno sejam extremamente complexas, porém do modo como foi concebida, a linguagem é plenamente acessível ao usuário final "(User Friendly)".
- . Não seja necessário um conhecimento prévio.

c) Rápida projeção ou modificação do planejamento onde:

- . Planejamento rápido, uma modificação extremamente rápida e, conseqüentemente, uma maior flexibilidade.
- . Modificações no planejamento sejam feitas em horas ao invés de dias.
- . Dado que o planejamento seja executado de forma extremamente rápida, seja possível executarmos diversas simulações.

d) Análise acurada da planta industrial onde:

- . As restrições no processo de produção passam a ser claramente definidas.
- . Melhoramentos podem feitos facilmente na planta industrial, devido ao melhoramento feito nas restrições claramente definidas.
- . O processo de simulação pode ser utilizado de uma maneira mais intensa para tentarmos variações de "mix" de produtos e, com isto afeta a planta industrial, sob o ponto de vista de capacidade das máquinas e financeiro.

e) Outros benefícios

- . Levam-se em conta os recursos finitos existentes no processo de manufatura;
- . Maximização de saídas "(outputs)" da produção e a minimização simultânea do estoque de produtos em processo ocorre através de técnicas e tendo como base interações matemáticas,
- . É possível um aumento de cerca de 10% (dez por cento) na taxa de produção utilizando os mesmos recursos disponíveis;

- . É possível uma redução de 20% (vinte por cento) no inventário de estoque de produtos em processo;
- . O tamanho dos pequenos lotes são calculados com base na lucratividade ao invés do lote econômico de compras e de produção;
- . O sistema de planejamento executado pela TOC permite um controle mais apurado dos recursos, no curto prazo.

5. Desvantagens do OPT (TOC)

Pretendemos alinhar as principais desvantagens da teoria das restrições. São as seguintes:

a) Necessidade de reorganização da planta industrial.

- . Necessidade de uma reorganização conceitual dentro da planta industrial e dentro da empresa;
- . Modificação dos sistemas de processamento de dados;
- . Modificação do estilo gerencial para a condução de problemas;

- . Criação de uma nova cultura, no sentido de elaborar relatórios,
 - . Finalmente, movimentações e modificações de equipamento para que se possa aplicar a teoria mais eficientemente.
- b) Ruptura dos sistemas tradicionais de contabilidade e de custos.
- . A eficiência não pode mais ser calculada nestes sistemas,
 - . Deixa-se de emitir as avaliações de desempenho.
- c) Ruptura no conceito dos usuários.
- . Os usuários dos sistemas devem ser retreinados;
 - . Novos tipos de relatório devem ser desenvolvidos para dar suporte ao novo tipo de processamento de dados e os sistemas de contabilidade devem ser adaptados à nova base de informações.
- d) Outros
- . TOC é mais complexo do que o JIT, o qual é basicamente um sistema manual;

- . Um planejamento mais apurado, mais visual e mais estreito é desenvolvido no JIT, não permitindo espaço para quaisquer tipos de erros,
- . O sistema de análise financeira deve ser alterado.

6. Conclusão

Os "experts" sentiram a necessidade de uma mudança nos métodos de manufatura como forma de enfrentar a concorrência internacional. Esta necessidade é concretizada, de certa forma, com a utilização das filosofias JIT ou TOC. Constatamos que, embora ambas as filosofias sejam altamente produtivas, a filosofia do TOC é mais completa do que a filosofia JIT. A filosofia do TOC é mais abrangente, mais localizada e inclui ainda todos os princípios do JIT nestes pontos localizados. É uma filosofia que deve ser difundida para outros ramos, como comércio e serviços.

Este é um desafio para novas pesquisas a serem realizadas neste campo profícuo e promissor: a ciência da administração.

Neste sentido, dou pleno incentivo a abertura a todos os pesquisadores que se dedicarem a esta árdua tarefa.

QUESTIONÁRIO SOBRE JIT/KANBAN

Nome da

Empresa:

.....

Endereço:

.....

Nome(s) e Telefone(s)/Ramal do(s) informante(s):

.....

.....

.....

.....

.....

Qual o setor de atividade da Empresa?

.....

Qual o faturamento anual da Empresa?

.....

Número de funcionários:

.....

(321)

AVILA, A.R.R. *Estudo de técnicas MRP e Kanban, suas integrações e possibilidades de aplicação nas indústrias brasileiras. Monografia de mestrado orientada por Walter Delazaro e defendida em junho de 1990.*

I. INTRODUÇÃO AO SISTEMA

1. Qual o nome que se está dando ao sistema utilizado?

.....

2. Como tomou conhecimento do sistema?

☐ cursos;

☐ livros;

☐ palestras;

☐ artigos em revistas;

☐ visitas a outras empresas (especifique):

.....

☐ visitas ao Exterior:

☐ migração de tecnologia de Empresas do Grupo:

☐ outros

3. Quem teve a iniciativa da aplicação?

☐ alta direção;

☐ média gerência;

☐ área técnica interna;

☐ recomendação de empresa de consultoria. Qual?

.....

☐ outros

4. Quais os critérios de decisão que induziram à aplicação do sistema:

☐ redução de custos;

☐ tipo de produto/produção;

☐ outros

5. Houve algum estudo de viabilidade técnica e financeira, para a implementação do sistema?

☐ sim

☐ não

6. Caso afirmativo, na questão 5, quem foi designado para o trabalho de pesquisa?

☐ empresa de consultoria;

☐ funcionário da empresa;

☐ outros

7. Como foi desenvolvido o sistema?

☐ contratação de consultoria externa. Qual a Empresa?

.....

☐ desenvolvimento próprio;

☐ transferência (de Empresa do grupo);

☐ outro:

8. Para quais produtos ou processos foi adotado o sistema?

☐ todos produtos e processos;

☐

☐

☐

☐

☐

9. A implantação do sistema baseou-se em:

☐ contratação de consultoria externa. Qual a Empresa?

.....

☐ experiências de outras Empresas que o instalaram com sucesso;

☐ elaboração de plano próprio baseado na teoria;

☐ migração de implantações ocorridas em Empresas do Grupo;

☐ outros

10. Especifique quais os resultados esperados na implementação do sistema:

- () redução dos estoques;
- () melhoria do atendimento ao cliente;
- () aumento de produtividade do trabalho direto;
- () redução da mão-de-obra;
- () redução dos custos administrativos;
- () redução dos custos de capital (reduzidos pela eliminação de inventários);
- () redução dos custos de vendas;
- () redução dos custos de movimentação de materiais;
- () redução da obsolescência;
- () redução de horas extras;
- () outros:

11. Este sistema faz parte de outro sistema mais abrangente? Qual?

- () Company Wide Quality Control (Controle de Qualidade por toda a Empresa);
- () CIM (Computer Integrated Manufacturing);
- () Outros:
.....

12. Qual a quantidade de produtos finais?

.....

13. Qual(is) a(s) quantidade(s) de itens do(s) produto(s) final(is)?

- () Produto 1
- () Produto 2
- () Produto 3
- () Produto 4

14. Quantas fases há na elaboração do(s) produto(s) final(is)?

- () Produto 1
- () Produto 2
- () Produto 3
- () Produto 4

Obs.: se possível desenhe no verso.

15. Qual o tipo predominante de produção:

- () contínua;
- () intermitente;
- () unitária;
- () outro:

II. PLANEJAMENTO

16. Para coordenar o desenvolvimento e implantação do sistema houve a necessidade de:

- () contratação de especialistas;
- () treinamento de funcionários da empresa;
- () outros:

17. Houve a necessidade da formação de um grupo responsável pela difusão do conhecimento do novo sistema? Caso afirmativo, aponte seus componentes:

- () Gerente de Fábrica;
- () Gerente de Materiais;
- () Gerente de Compras;
- () Gerente de Contabilidade;
- () Gerente de Engenharia;
- () Gerente de Marketing;
- () Gerente de Sistemas;
- () Gerente de Recursos Humanos;
- () Gerente de Vendas;
- () outros:
.....
.....

18. Dado o relacionamento interpessoal do sistema, deu-se maior ênfase:

- () à educação dos operários;
- () à formação dos gerentes para utilização deste instrumental;
- () outros:
.....

19. O caminho utilizado para sua instalação foi:

- ☐ motivação do pessoal;
- ☐ eliminação de sistemas paralelos;
- ☐ compreensão, por parte dos funcionários, da transformação da Empresa;
- ☐ outros:

20. Qual o horizonte de planejamento utilizado na elaboração do Plano de Produção?

- ☐ trimestral;
- ☐ semestral;
- ☐ anual;
- ☐ outros:

21. Qual a periodicidade de revisão do plano de produção?

- ☐ trimestral;
- ☐ semestral;
- ☐ anual;
- ☐ outros:

22. Qual o horizonte do Programa de Produção:

- ☐ diário;
- ☐ semanal;
- ☐ quinzenal;
- ☐ mensal;
- ☐ outros:

23. Há interferências no Programa de Produção?

- ☐ diariamente;
- ☐ semanalmente;
- ☐ quando surgem as necessidades;
- ☐ outras:

24. Quais as variáveis mais comuns, que podem alterar o Programa de Produção:

- ☐ alterações do Plano Mestre e de outras necessidades independentes;
- ☐ alterações de quantidades ou datas de entrega das ordens em aberto;
- ☐ quebra de máquinas;
- ☐ falta de funcionários;
- ☐ outras:
.....
.....
.....

25. Quais os recursos tiveram que ser alocados na implementação do sistema:

- ☐ materiais: ☐ Cartões KANBAN:
 - ☐ Produção:
 - ☐ Genérico (não utilizado para lotes);
 - ☐ Etiqueta de Kanban;
 - ☐ Requisição
 - ☐ entre processos;
 - ☐ de fornecedor;
 - ☐ Via única
- ☐ Quadro de interruptores;
- ☐ Painel elétrico ("Andon");
- ☐ outros:

- () pessoal: () Especialistas. Quantos?
- () Supervisores. Quantos?
- () Outros:

III. IMPLANTAÇÃO

26. A quanto tempo iniciou a implantação?

.....

27. Quanto tempo demorou a implantação?

() 12 meses;

() 18 meses;

() outro:

28. Qual o estágio atual de implementação?

Para que possamos fazer uma avaliação real do estágio de implementação do sistema, preencha quais das etapas abaixo foram implementadas:

() Treinamento inicial

O objetivo desta fase é desenvolver uma visão em toda a pessoa-chave sobre o que a empresa pretende com a implantação desse sistema.

() Desenvolvimento estratégico

A alta gerência deve ter pleno conhecimento do funcionamento do sistema, reconhecendo o progresso da implantação e dando suporte às ações corretas. Somente ela pode planejar e executar mudanças estratégicas, desde que as mesmas não se apresentem contraditórias entre as diversas áreas.

Um membro chave da alta gerência deve estar preparado para assumir o papel empreendedor, sendo capaz de explicar à alta direção da companhia o que ocorre genericamente, não sendo necessário que o mesmo tenha conhecimento detalhado de todo o processo.

() Treinamento da equipe de implementação

Esta parte do plano objetiva o treinamento das pessoas que ficarão envolvidas com o sistema. Elas serão as responsáveis pela execução das maiores mudanças na fábrica e por outras operações detalhadas. Deverão ser representativas de várias áreas da companhia como:

- . planejamento e controle da produção
- . engenharia industrial;
- . controle de qualidade;
- . supervisores de produção e outros que se julgar necessário.

Eles devem ser preferencialmente treinados em alguma empresa que já tenha o sistema instalado e em funcionamento, uma vez que somente o conhecimento teórico não é suficiente para o entendimento total do sistema. O KANBAN só pode ser apreendido quando efetivamente aplicado.

- () Desenvolvimento de programas de treinamento

Alguns elementos da equipe de implementação devem desenvolver programas de treinamento aos funcionários para que se tornem multifuncionais pela "rotação do trabalho", o qual deverá continuar durante toda a fase de implementação.

- () Programa de treinamento-desenvolvimento de trabalhadores multifuncionais

Os trabalhadores devem ser treinados para que se tornem multifuncionais pela "rotação do trabalho", onde cada operador executa todo tipo de trabalho em sua área de fabricação. O objetivo é obter a flexibilidade no número de operários de uma área de fabricação, para adaptação às alterações de demanda ("shojinka"). "Shojinka" é equivalente ao aumento da produtividade pelo ajuste e reprogramação dos recursos humanos. Após um período de treinamento o operador individual se desenvolve e torna-se competente em cada trabalho, o que o torna um operador multifuncional. Como cada operário participa em todo o processo, ele torna-se responsável pelos objetivos, tais como segurança, qualidade, custo e quantidade de produção.

As vantagens desse processo são várias, como: ânimo revigorado e

prevenção de fadiga resultando em operários mais cuidadosos . Os vários benefícios podem ser reunidos em uma frase: respeito à condição humana. Esta é uma atitude consideravelmente diferente do sistema tradicional, onde a produção em massa facilita a divisão do trabalho, que redundava em especialização e simplificação do trabalho e finalmente em alienação humana.

() Treinamento dos funcionários

Esta fase prevê o treinamento aos trabalhadores que irão operar o sistema. Devem ser feitas explanações do que é o sistema, quais suas regras e o porquê da implantação de um sistema de produção sem estoques. Não há nenhuma literatura disponível de todos os detalhes de implementação do sistema por área, portanto a educação deve consistir de uma parte de leitura sobre o sistema de informações que serão transmitidas pelos supervisores.

() Desenvolvimento organizacional para a solução de problemas

A solução de problemas pelo desenvolvimento organizacional depende da natureza da fábrica e da estratégia de implementação. Algumas formas de estímulo para a solução de problemas são:

- . manter a estabilidade no relacionamento pessoal, enquanto novas pessoas são integradas para colaborarem na solução de problemas;
- . testar novas idéias e observar resultados;
- . identificar e corrigir a origem dos problemas através da análise causal;
- . estimular sugestões e segui-las.

Existe uma grande variedade de estilos e métodos gerenciais que ajudam na solução de problemas, como os círculos de controle de qualidade, sistemas de sugestões e outros. O método gerencial preciso depende da cultura da organização, sendo este menos importante para o desenvolvimento bem sucedido do que a liderança da fábrica. A liderança da fábrica tem como objetivo, desenvolver o pessoal para capacitá-lo a operar a fábrica por si próprio no novo sistema. X a

() Desenvolvimento e adoção de medidas revisoras de desempenho.

Existem três maneiras de se avaliar o desempenho do sistema:

1. Utilizar um "cheklist" como o a seguir:

A. Dados obtidos diariamente:

- a) no de "setups" completados por máquinas e por parte;
- b) contagem das partes e unidades completadas;
- c) contagem dos defeitos e dos resíduos, caracterizados por causa;
- d) dados de controle de qualidade:
 - cartas de controle do processo de capabilidade;
 - medidas obtidas para projeção das tendências;
- e) mudanças materiais (quando relevantes);
- f) mal funcionamento do equipamento, caracterizado por causa, se conhecida;
- g) usos e mudanças de ferramentas e acessórios;
- h) horas trabalhadas.

B. Dados obtidos menos que diariamente ou com base regular;

- a) procedimentos e tempos de "setup" para peças e máquinas;
- b) tempos dos ciclos de trabalho;

- c) procedimentos e pontos de inspeção;
- d) especificação das partes;
- e) instruções de trabalho;
- f) dados sobre problemas:
 - sugestões e proposta;
 - melhorias;
- g) capacidade dos trabalhadores e qualificações demonstradas;

2. Aproximar os trabalhadores da equipe responsável pela reorganização da fábrica;

3. Evitar aceitar desculpas para o cumprimento do programa;

() Redeterminar produtos entre departamentos e plantas

A determinação do que será efetuado em cada área é fundamentalmente importante para que o lay-out da fábrica tenha um fluxo constante e seja possível um balanceamento geral do nível total de atividades.

() Teste dos equipamentos

Todos os equipamentos que serão utilizados na fábrica deverão estar funcionando perfeitamente para evitar paradas de manutenção corretivas durante o processo.

- () Estabelecimento do programa de manutenção preventiva

O programa de manutenção preventiva deve ser introduzido ou intensificado para reduzir os tempos de paradas de máquinas não previstos.

- () Melhoria do processo de capacidade-redução da taxa de defeitos

Deve ser implementado um intensivo programa de melhoria da qualidade para a redução do nível de defeitos. Os programas de melhoria do processo de capacidade, redução de "setup", controle do uso de ferramentas e melhoria da manutenção preveniva permitem uma substancial redução da taxa de defeitos.

- () Seleção de projetos piloto

Seleção de um departamento ou área na qual o projeto piloto será implantado e que será importante para a tomada de decisão de se implementar o sistema KANBAN em toda a empresa.

Algumas vezes torna-se necessária a escolha de mais que uma área para esta implantação, dependendo do "lay-out" da fábrica e dos tipos de produtos fabricados.

Um projeto demonstração deve ser instalado em uma área fácil, para se obter bons resultados e ganhar adesões de outras áreas da empresa.

() Projeto piloto

O projeto piloto é importante para identificar todos os diferentes tipos de problemas que podem aparecer durante a implantação do KANBAN. Este projeto pode ser iniciado vários meses à frente do resto do programa de implantação e serve como experimento para o aprendizado do sistema.

Recomenda-se que a área selecionada para o projeto piloto seja separada do resto da planta, onde não haja muitos fluxos cruzados.

É muito confuso tentar operar com dois sistemas simultaneamente e essa situação gera um cenário não muito claro do resultado final, obrigando, quando da implantação do sistema KANBAN, o desativamento do sistema anterior.

Para se ter um projeto completo, a área escolhida para o projeto piloto necessita consistir de um processo de montagem final e vários centros de trabalho que o alimentam.

As pessoas envolvidas no projeto piloto devem mostrar-se entusiasmadas e agressivas. A equipe de implementação inicia aqui seu trabalho usando esta área como um lugar para testar idéias e fornecer instruções para o resto da planta.

() Reorganização do piso de fábrica e sua conservação

Organizar a área de produção para eliminar confusões e tornar os problemas claros.

Este é um meio sistemático de remover os obstáculos para visualizar o que existe no piso da fábrica e determinar como converter o que existe no que é possível.

As regras básicas para iniciar a organização e conservação de cada centro de trabalho são as seguintes:

- . remover os materiais desnecessários que estão no piso da fábrica;
- . designar uma alocação apropriada para todos os materiais e ferramentas e conservá-los no lugar determinado;
- . não permitir o acúmulo de itens desnecessários na área de trabalho;
- . remover os estoques desnecessários do processo;
- . simplificar a movimentação de materiais tanto quanto possível.

() Roteiros do Lay-out : mudanças na movimentação de materiais

O objetivo desta fase é fazer com que todos os sistemas de movimentação de materiais se voltem para a união com a montagem final. O ideal é fazer com que a fábrica siga a sequência desejada pela montagem final e mantenha um controle e orientação

das peças aos pontos de sua instalação. O problema inicial é determinar o tamanho do "container" e as modificações dos métodos de movimentação de materiais que serão utilizados para eles. O objetivo, após um longo período que se implanta a produção sem estoques, é ter desenvolvido um tamanho de "container" que fixe um número máximo de peças e proporcione grandes facilidades no desenho da movimentação de materiais por todos os processos. O objetivo do projeto piloto é ganhar alguma experiência com os diversos "containers" e equipamentos.

() Desenvolver e implantar um nível de programação

A programação tem que ser implantada na montagem final antes de ser transmitida ao resto da produção. O nivelamento da programação na montagem final significa a revisão da linha de montagem final ou das áreas que a complementam. O desenvolvimento de um nível de programação da montagem final inclui muito mais que ordens de trabalho e projeções dentro de um padrão de programação diário. Deverão ser levadas em conside-

ração as limitações do processo de produção de puxar uma programação de "mixes" de modelos e a opção desses "mixes". A implantação deve ser um processo normal de aprendizagem: não iniciar com coisas de grandes dificuldades e ir aumentando a complexidade da programação de montagem, observando a capacidade da linha executar a programação. A alimentação dos processos é normalmente ligada à montagem final em um sistema de puxar, mas sem a remoção do auxílio de um estoque extra.

- () Programa de melhorias da qualidade com os fornecedores

Deverá ser criado um programa de melhorias da qualidade com os fornecedores no sentido de oferecerem peças sem atrasos e com qualidade aceitável para que não haja necessidades de devoluções e conseqüentes atrasos.

A preparação com os fornecedores envolve programação, especificação, nível de defeitos e movimentação de materiais.

- () Revisão da área de recebimento

A área de recebimento deve ter processo de alto volume de transações e baixa quantidade de cada item.

() Reduzir o tempo de "setup"

A redução do tempo de "setup" diminuirá o lote de produção, reduzindo o estoque dos produtos, tanto no estoque intermediário quanto no final. Através de pequenos lotes de produção, o tempo de execução de vários tipos de produtos pode ser reduzido e a companhia pode adaptar-se prontamente às ordens do cliente e às alterações de demanda.

A redução do "setup" deve ser iniciada em áreas de fabricação na qual é certo que não haverá mudanças no equipamento básico utilizado.

() Iniciar o sistema de puxar

O sistema de puxar pode ser instalado após a revisão do fluxo de materiais em containers, procedimento, e definição da movimentação de materiais e se possível estimar quantos cartões serão utilizados. Os pontos de estocagem e os métodos de sinais tem de estar instalados corretamente. O primeiro passo para a instalação de um sistema de puxar requer muito trabalho para fazer uma operação completa. A ação de dois tipos de sistema de puxar e empurrar simultaneamente gera informações confusas e por esta razão o sistema de

empurrar deve ser desativado as sim que se assegure a operação com o sistema de puxar.

- () Reduzir sistematicamente o "work-in-process."

O "work-in-process" significa todo o esforço compreendido em mão-de-obra e material para trans formação de matéria-prima em pro duto acabado durante o proces so de fabricação. A diminuição do "work-in-process" inicia-se na diminuição dos níveis de estoques nos almoxarifados e também nos estoques entre proces sos.

- () Revisar a entrega dos fornecedores

O padrão de trabalho, como na etapa anterior pode agora conti nuar com os fornecedores, e ser efetuado mais eficientemente por que as operações internas da com panhia estão prontas para rece ber um melhor nível de atendi mento dos fornecedores. Mais es pecificamente, isto deve ser i niciado pela revisão nas opera ções de recebimento da planta, e dar aos fornecedores programas estabilizados e com os quais eles poderão eventualmente ajudar a companhia, se necessário.

- () Continuar os projetos avançados.

Até que todo o sistema de puxar seja implantado é difícil retirar os métodos mais avançados com os de desenvolvimento das

linhas em "U" e métodos de tecnologia de grupo. Este é um período de reestudar como melhorar as operações em vistas a aumentar a eficiência pela utilização de baixos estoques, lead times e nível de defeitos. A continuidade na revisão dos métodos, em cada um dos centros de trabalho e o intenso trabalho em toda a planta levará a companhia a melhorar a produtividade, e é aqui onde os maiores ganhos podem ser obtidos.

IV. RESULTADOS

29. Houve alteração no conceito do sistema devido às características da empresa?
- () Só funcionou internamente;
 - () Só foi possível a aplicação em alguns setores;
 - () outras:
 - () pouca ou nenhuma alteração que comprometa o conceito do sistema.
30. A implantação do sistema ocasionou:
- () radical alteração na estrutura da Empresa;
 - () pouca ou nenhuma alteração na estrutura da Empresa;
 - () outros:
31. Houve resistência do pessoal operacional e/ou da Gerência envolvidos na elaboração dos Planos e Programas de Produção quando da substituição do antigo sistema?
- () sim (especifique):
 - () pouca ou nenhuma resistência que pudesse comprometer a implantação do sistema;
 - () outro comentário:
.....
32. O(s) ponto(s) crítico(s) surgido(s) na implementação, ocorreu(ram) no:

- () arranjo geral da Fábrica ("lay-out");
- () balanceamento da produção;
- () dimensionamento das quantidades de cada "Kanban";
- () estabelecimento de rotinas;
- () treinamento de funcionários;
- () outros:

33. Durante a fase de implantação, houve a utilização paralela de outro sistema, gerando informações conflitantes?

.....

34. Se o sistema já foi efetivamente instalado, como você avalia seu desempenho:

- () atingiu as metas estabelecidas;
- () trouxe as melhorias esperadas;
- () houve muita rejeição dos funcionários;
- () há funcionamento de sistemas paralelos;
- () haverá continuidade na implantação;
- () há necessidade de fusão com outros sistemas? Quais?...

(outros):.....

35. Quais os resultados obtidos na implementação do sistema, e se possível especifique:

- () Redução dos estoques. Qual a cobertura atual?

- () Melhoria do atendimento ao cliente. Qual o nível atual de faltas?

- () aumento de produtividade do trabalho direto;
- () redução da mão-de-obra;
- () redução dos custos administrativos;
- () redução dos custos de capital (reduzidos pela eliminação de inventários);
- () redução dos custos de vendas;
- () redução dos custos de movimentação de materiais;
- () redução da obsolescência;
- () redução de horas extras;
- () outros:
.....
.....

36. Após a implantação do sistema, foram efetuadas algumas das atividades abaixo relacionadas:

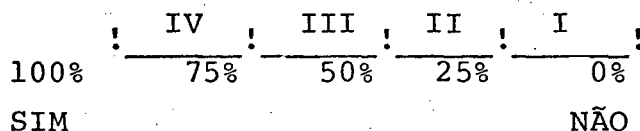
- () formação de Círculos de Controle de Qualidade;
- () automação (controle autônomo de defeitos);
- () "Just-in-Time" (produção das unidades necessárias em quantidades necessárias no tempo necessário);
- () flexibilidade da mão-de-obra (diversificação do número de operários às variações da demanda e operação multifuncional);
- () nivelamento da produção (adaptação da produção para atender às variações de demanda);
- () padronização das operações (redução dos custos relativos à produção, eliminando as ineficiências da produção, bem como inventários e operários desnecessários);
- () balanceamento das linhas de produção;
- () redução do tempo de preparação de máquinas;
- () redução dos tempos de execução de produção (tempo de ciclo)
- () outras:
.....
.....

37. Quais as áreas da empresa que mais se beneficiaram com o sistema:

- () administração de materiais;
- () compras;
- () estoque;
- () produção;
- () outras:
-
-
-

38. Apresentamos abaixo um "Cheklist" com o objetivo de mensurar o grau de operação do sistema Kanban.

Obs.: utilize a escala para esta classificação.



TRABALHADORES

() Foram efetuadas as seguintes alterações nas áreas de trabalho:

- a) redução do setup;
- b) controle direto de detecção de defeitos;
- c) sinais informativos para: necessidades de materiais, máquinas, problemas de processo e de qualidade;
- d) organização e manutenção da área de trabalho;
- e) rotina de manutenção preventiva;
- f) movimentação de materiais.

- () Existe envolvimento direto dos funcionários na melhoria das atividades.
- () Há problemas de treinamento ("cross-training") para formação de trabalhadores multi-funcionais.

SUPERVISORES

- () Há coordenação das melhorias que estão sendo efetuadas nas áreas em relação a:
 - a) manutenção;
 - b) organização e "lay-out";
 - c) modificação de equipamentos (projetos para redução do "setup" e melhorias na capacidade do processo);
 - d) mudanças na movimentação de materiais;
- () Há liderança ou participação em atividades de melhoria das tarefas dos operários.

São efetuadas revisões e desenvolvimento nos departamentos para balanceamento das operações, como abaixo descritas, com o auxílio dos funcionários.

- () Restabelecimento de ciclos de tempo e sequência de operações;
- () Fixação dos pontos nos quais a verificação da qualidade é necessária;
- () Ajuste dos ciclos de tempo e determinação do número e sequência de "setups" diários em conformidade com a capacidade dos equipamentos e pessoas;

- () Determinação da quantidade de cartões de produção, dada a quantidade de trabalho ("working in process") em cada X - - centro de trabalho;
- () Determinação e revisão da quantidade de estoque necessária entre centros de trabalho (especificação do número de cartões de requisição);
- () Os supervisores desenvolvem a capacidade daqueles que trabalham com eles, fornecendo:
 - a) instruções no trabalho;
 - b) incentivando a participação dos trabalhadores em programas de treinamento;
 - c) desenvolvendo o treinamento entre funcionários ("cross-training").

DESENVOLVIMENTO DA QUALIDADE

- () As pessoas designadas à qualidade desenvolveram:
 - a) estudos de capacidade do processo assegurando as especificações do produto;
 - b) critérios e métodos de inspeção;
 - c) critérios para estabelecimento de causas dos defeitos;
 - d) programas de trabalho com os fornecedores garantindo um Certificado de Qualidade como objetivo de:
 - eliminar inspeção;
 - melhorar a qualidade das peças e componentes;
 - e) programas de treinamento de controle de qualidade.

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

() As pessoas ligadas à produção desenvolveram:

- a) seleção dos equipamentos e modificação das necessidades dos estoques durante o processo;
- b) desenvolvimento e melhoria das ferramentas;
- c) desenvolvimento e melhoria dos métodos de transporte de material;
- d) desenvolvimento de um "lay-out" flexível;
- e) programas de redução de "setup".

ENGENHARIA INDUSTRIAL

() O pessoal da engenharia industrial desenvolveu:

- a) estudos de métodos (não padrões);
- b) revisão do "layout" geral e dos departamentos;
- c) revisão dos sistemas de movimentação de materiais das áreas de produção, recebimento e expedição;
- d) estabelecimento de tamanhos e tipos de "containers" usados para facilitar a movimentação e prevenção de danos, bem como a promoção de um fluxo mais rápido de materiais;
- e) estudo do processo total de produção para melhorar a qualidade, agilização do fluxo de materiais e eliminação de etapas desnecessárias.

COMPRAS

Os compradores desenvolveram um trabalho com os fornecedores a longo prazo com o objetivo de:

- () Implantar um programa de qualidade através de:
 - certificado de qualidade dos produtos;
 - especificação correta dos produtos;
 - melhoria na qualidade de ambos os processos de produção (fornecedores e empresa);
- () Revisar os métodos de negociação com os fornecedores para refletir as necessidades impostas pela produção sem estoques.

PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

O planejamento e controle da produção está sendo efetuado para:

- () Diminuir os estoques enquanto mantém o sistema anterior. Os cortes de estoque devem ser feitos para descobrir problemas e para se ter uma melhor visão de como fazer mudanças físicas no piso de fábrica;
- () Desenvolver um sistema para planejar a produção a partir da programação da montagem final. O método de planejamento deve desenvolver antes a conversão para um sistema de puxar ou algum concorrente;
- () O nível de programação da montagem final tanto quanto possível, deve ser feito da maneira em que é solicitado. Isto deve ser feito em conjunto com marketing e produção, e leva a uma transformação física no processo;
- () Desenvolver um método para ligar a programação de fabricação à programação da montagem final. Isto pode ser feito baseando o programa mestre de produção à programação da montagem final;

- () Desenvolver métodos para estimar o "work-in-process" em todos os pontos. Isto requer informações sobre como o "work-in-process" é executado, e um método para gerar um número aproximado de cartões ou desenvolver um método alternativo para fixar um limite no "work-in-process".
- () Revisar as programações enviadas aos fornecedores. Deverá ser estabilizada a programação dos fornecedores, se guido pelo programa de capacidade de execução;
- () Desenvolver um programa para sistematicamente remover ma teriais de produção do sistema de estoques e transferir este controle integralmente ao piso de fábrica;
- () Desenvolver métodos para melhorar a movimentação das mudanças de engenharia e a maneira de despachá-las;
- () Desenvolver um novo método de utilização da lista de materiais de maneira que o controle da produção mantenha esta lista.

Referências Bibliográficas

1. A Administração da produção na berlinda. Revista de administração de empresas. Jul./Set. 1989, 29(3). 88 p.
2. ACKERMAN, Ken. Just-in-Time's american practitioners. Management Review, New York: 55-7, June 1988.
3. ALCAN ALUMÍNIO DO BRASIL S.A. Histórico. p. 1-7.
4. ALCAN ALUMINIUM LIMITED. Alcan Facts 1990. Montreal, Québec, Canadá, p. 1-20.
5. ALCAN ALUMINIUM LIMITED. Chemical products business. p. 1-3.
6. ALCAN ALUMINIUM LIMITED. Metallurgy of aluminium. Material published by Alcan's Public Relations Group, West Montreal, Québec, Canadá, 1990, p. 1-6.
7. ALSTON, John P. Wa, Guanxi and Inhwa: managerial principles in Japan, China and Korea. Business Horizons. March/April 1989, p. 26-31.
8. AMERICAN industry goes up over Just-in-Time strategy. Purchasing. p. 21-3.
9. ANDERSON JR., E.L. What makes the Just-in-Time so familiar to us. Purchasing, Denver, 97:51, July 19, 1984.

10. ANSANELLO, D. Manutenção produtiva total. Mimeo, 1989, p. 1-29.
11. ANSARI, Abdolhossein. An empirical examination of the implementation of Japanese Just-in-Time purchasing practices and its impact on product quality and productivity in U.S. firms. A Ph. D. dissertation presented at the University of Nebraska, Lincoln. December 1984, under the supervision of Professor Sang Lee. 207 fls.
12. ANTÔNIO, N.S. Gestão japonesa: características principais. Edições Sílabo Ltda., 1a. ed., junho de 1988, Flamengo, Loures, Portugal. 117 p.
13. ANTUNES, J.A.V.J. et alii. Considerações críticas sobre a evolução das filosofias de administração da produção: do Just-in-Case ao Just-in-Time. RAE. Jul./Set. 1989, 29(3):58.
14. AONUMA, Y. Japanese explains Japan's business style. Across the Board, New York, 18:41-50, February 1981.
15. APPLEBY, Robert C. Production. In: Modern business administration. Fourth edition. Pitman, 1987, chapter 8, p. 227-317.
16. ARAI, Seiyu. Araban: o princípio das técnicas japonesas de produção. IMAM, São Paulo, 1989, 143 p.

17. ARQUIMEDES, Luiz. Just-in-Time: produção mínima, produtividade máxima. p. 25-8.
18. AUTOLATINA. Sinpro: Sincronismo das informações da produção. São Paulo, 1987.
19. ÁVILA, Antônio R.R. Estudo das técnicas MRP e Kanban , suas integrações e possibilidades de aplicação nas indústrias brasileiras. Dissertação de mestrado apresentada na EAESP/FGV, São Paulo, 1990. 147 fls.
20. BARDAUIL, Michel. Transformações de comportamento. Em Sumaré. IBM Brasil Indústria, Máquinas e Serviços Ltda., Sumaré, Abril 1991, (2):3.
21. BARRETO, Lúcia B. et alii. Novas técnicas de organização e a tecnologia no capitalismo. In: _____. Organização, trabalho e tecnologia. Ed. Atlas, São Paulo, cap. 6, p. 89-100.
22. BAXTER, J.D. Kanban works wonders, but will it work in US industry? Iron Age, Radnor, 225:44-5+, June 7, 1982.
23. BEAUD, Michel. História do capitalismo de 1500 até nossos dias. Editora Brasiliense, São Paulo, 1987, 396 p.
24. BEER, S. Cibernética e administração industrial. Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1969, p. 25-8.

25. BERNSTEIN, J. GM exec discusses commitment to Kanban. Automotive News, Detroit: 48, November 19, 1984.
26. BERNSTEIN, Jack. How Japanese hype productivity. Automotive News. May 25, 1981, p. 24.
27. BERTALANFFY, L.V. Teoria geral dos sistemas. Editora Vozes Ltda., Petrópolis, 1945, p. 41.
28. BERTRAND, Kate. The Just-in-Time mandate. Business Marketing. November 1986, p. 44-55.
29. BIERMAN, M.G. Flying for Just-in-Time. Handling & Shipping Management, Cleveland, 25:44-46+, October 1984.
30. BILLESBACH, Thomas J. & SCHIEDERJANS, Marc J. Applicability of Just-in-Time techniques in administration. Production and inventory management journal. Third Quarter, 1989, p. 40-45.
31. BOLWIJN, P.T. & BRINKMAN, S. Japanese manufacturing : strategy and practice. Long range planning. 1987, 20 (1): 25-34.
32. BUFFA, E.S. Modern production management: managing the operations function, 5th ed. John Wiley & Sons Inc. USA, 1977, 743 p.
33. BURBIDGE, John L. Comparison of Kanban and other production control systems. s.n.t. 9p.

34. BURBIDGE, John L. The Japanese Kanban System. s.n.t. 6p.
35. BURNHAM, James. La revolución de los directores. Editorial Sudamericana, Buenos Aires, Argentina, 1967, p. 1-190.
36. BURNHAM, John M. Some conclusions about JIT manufacturing. Production and inventory management journal. Third Quarter, 1987, p. 7-10.
37. BURNSTEIN, D. Yen: o Japão e seu novo império financeiro. Cultura Editores Associados, São Paulo, 1988, 384 p.
38. BURTON, Terence T. JIT/Repetitive sourcing strategies: "tying the knot" with your suppliers. Production and inventory management journal. Fourth Quarter, 1988, p. 38-41.
39. BUYERS: inventory reduction is major thrust behind JIT. Purchasing, Denver, 101:15, November 20, 1986.
40. BUYERS use long-term contracts to hold prices, reduce inventories. Purchasing, Denver, 97:23, July 19, 1984.
41. CALVASINA, R.V. et alii. Beware the new accounting myths (backflush accounting with JIT production system; Hewlett-Packard). Management Accounting, New York, 71(6):41-5, December 1989.

42. CAN John Akers sabe IBM? Fortune international. July 15, 1991, 124(2):26-37.
43. CAN Kanban can inventory blues? Industry week, Cleveland, 214:21-2, July 26, 1982.
44. CASTELLTORT, Xavier. CAD CAM: metodologia e aplicações práticas. McGraw-Hill, São Paulo, 1988, 270 p.
45. CASTILHOS, Vanderlei. Marco Polo S.A. Carrocerias e Ônibus.
46. CHIAVENATO, Idalberto. Teoria geral da administração. McGraw-Hill, Terceira edição, vol. 2, São Paulo, 1987, 606 p.
47. CODES for carmakers (GM bringing order to factories, suppliers and parts). Forbes, New York, 134:12-13, December 31, 1984.
48. COLE, R.E. Learning from the japanese: prospects and pitfalls. Management Review, New York, 69:22-8+, September 1980.
49. COPACINO, W.C. Four keys to effective JIT. Traffic Management, Denver, 27:37, June 1988.
50. COSTA NETO, P.L.O. Estatística. Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 1977, 264 p.

51. CROSBY, Philip B. Qualidade é investimento. José Olympio Editora, 2a. Ed., Rio de Janeiro, 1986, 327 p.
52. CROSS, Kevin F. JIT within newhouse manufacturing division. Production management & control. Summer 1987, p. 1-9.
53. CSILLAG, João M. Introdução à Teoria das Restrições. Palestra proferida em 6/11/90, p. 7.
54. CSILLAG, João M. Seminário Teoria das Restrições. Notas de aula do seminário, do departamento POI/IMQ da EAESP/FGV.
55. DELEER SNYDER, J.L. et alii. Kanban controlled pull systems: an analytic approach. Management Science, Providence, 35:1079-91, September 1989.
56. DION, P.A. et alii. The impact of JIT on industrial marketers. Industrial Marketing Management, New York, 19(1):41-6, February 1990.
57. DOWST, S. Give vendors first-hand looks at better ideas (Just-in-Time). Purchasing, Denver, 98:37, February 14, 1985.
58. DOWST, S. Jeffrey Luty of Smith & Wesson: Just-in-Time isn't just inventory reduction. Purchasing, Denver, 99:27, December 19, 1985.

59. DOWST, Somerby. MRO and JOT: how the pros pull them together. Purchasing. May 22, 1986, p. 62-8.
60. DUNPHY, J. LTL shippers gain from Just-in-Time (less - than - truck - load). Chemical Marketing Reporter, New York, 236:SR8+, October 16, 1989.
61. EASTMAN KODAK COMPANY - Sensitized goods manufacturing. MRP II check-list and scoring instructions. January 2, 1990, p. 1-2.
62. ECO, Humberto. Como se faz uma tese. Metodologia. Editora Perspectiva, São Paulo, 1977. 170 p.
63. EM SINTONIA com a competitividade. Revista de Administração de empresas. Julho/Setembro 1990, São Paulo, 30(3):100 p.
64. EVANS, J.R. et alii. Applied production and operations management. 2nd. edition, West Publishing Company, St. Paul, Minneapolis, 1987, 660 p.
65. FARREL, J.W. Lessons from the east. Traffic Management, Newton, 23:83, January 1984.
66. FARRELL, P.V. & HEINRITZ, S.T. Compras: princípios e aplicações. Editora Atlas S.A. 1a. ed., 5a. tiragem, São Paulo, 1983. 460 p.

67. FEIGENBAUM, A.V. Quality Control. McGraw-Hill Book Company Inc., New York, 1951, p. 9.
68. FELDMAN, J.M. Transportation changes - Just-in-Time. Handling & Shipping Management, Cleveland, 25:46-8+, September, 1984.
69. FERGUSON, P. From Japan, not before time. Accountancy, London, 102:154-7, November, 1988.
70. FINE, C. World Class Manufacturing. In: Alcan Alumínio do Brasil S.A. SCHONBERGER, R.J. World class manufacturing: the lessons of simplicity applied. The Free Press, New York, 1986, 253 p.
71. FORD INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. Divisão Eletrônica. Folheto institucional. s.n.t.
72. FORD INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. Divisão Eletrônica. FORD ARBOR SOM-KANBAN s.n.t.
73. FORRESTER, Jay W. Industrial dynamics. The MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1961, p. 21-46.
74. FOSSALUZA, Angelo N. & KITAMURA, Taquenori. Autolati-na. São Paulo, 1991.
75. FOSSALUZA, A.N. et alii. Sistema Just-in-Time. 1987, p. 1-43.

76. FOSTER, T.A. Autocon: JIT at zero miles per hour. Distribution, Radnor, 86:19, December, 1987.
77. FRANZIER, G.L. et alii. Just-in-Time exchange relationships in industrial markets. Journal of Marketing, Chicago, 52:52-67, October, 1988.
78. FROTTE, C. et alii. SIMPÓSIO SOBRE CAD/CAM INTEGRADO : DESENHO DE PEÇAS MECÂNICAS E PROGRAMAÇÃO AUTOMÁTICA DE SUA USINAGEM A CN EM MICROCOMPUTADORES PC NACIONAIS. Coordenado pela Universidade Federal de Santa Catarina e pelo grupo GRUCON.
79. GALLAGHER, M. A Just-in-Time call for logistics action. Distribution, Radnor, 85:66, January, 1986.
80. GALLIANO, A. Guilherme, O método científico: teoria e prática, Harbra, São Paulo, 1979, 200 p.
81. GIUNIPERO, L.C. & KEISER, E.F. JIT Purchasing in a Non-Manufacturing Environment: a case study. Journal of Purchasing and Materials Management, Oradell, 23(4) : 19-25, Winter 1987.
82. GIUNIPERO, L.C. & O'NEAL, C.O. Obstacles to JIT procurement. Industrial Marketing Management, New York, 17(2):35-41, February 1988.
83. GM turns to Just-in-Time. Automotive Industries, Radnor, 162:21, June 1982.

84. GODDARD, W.E. Do you want to find out what the other guy is doing? Purchasing. February 14, 1985, p. 51.
85. GODDARD, W.E. How to reduce lead-times. Purchasing, Denver, 95:47, November 10, 1983.
86. GODDARD, W.E. Thumbs up for quality. Modern materials handling. September 1987, p. 41.
87. GODDARD, W.E. & BROOKS, R.B. Just-in-Time: a goal for MRP II. The Oliver Wight Companies. Presented at APICS National Conference, Las Vegas, Nevada, 1984, p. 1-5.
88. GOLDRATT, E.M. A síndrome do palheiro: garimpando informação num oceano de dados. IMAM, São Paulo, tradução de Claudiney Fullmann, 1991. 243 p.
89. GOLDRATT, E.M. & COX, J. A meta. IMAM, 1990. 260 p.
90. GOLDRATT, E.M. & FOX, Robert E. A corrida pela vantagem competitiva. IMAM, São Paulo, 1989. 177 p.
91. GOLHAR, D.Y. et alii. JIT implementation in small manufacturing firms. Production and inventory journal. Second quarter, 1990. p. 44-7.
92. GROENEVELT, H. & KARMAKAR, U.S. A dynamic Kanban system case study. Production and inventory management journal. Second quarter 1988, p. 46-51.

93. HAHN, C.K. et alii. Just-in-Time production and purchasing. Journal of Purchasing & Materials Management, Oradell, 19:2-10, Fall 1983.
94. HALEY, R.W. & PIPER, B.B. New inventory - management approach can substantially cut inventory costs. The Practical Accountant, New York, 19 :60-4+, February, 1986.
95. HALL, Robert W. Excelência na manufatura. IMAM, São Paulo, 1988. 255 p.
96. HANNAH, Kimball H. Just-in-Time: meeting the competitive challenge. Production and inventory management journal. Third quarter, 1987, p. 1-3.
97. HARBOUR, J. What is Just-in-Time manufacturing? Automotive Industries, Radnor, 166:14, April 1986.
98. HARBRON, J.D. How Japan executives manage the new Zai-batsu. Business Quarterly, London (Canada), 45:15-8, Summer 1980.
99. HARPER, D. Zero inventory poses questions for distribution. Industrial Distribution, New York, 74:49, January, 1985.
100. HARRINGTON, L.H. Why Rank Xerox turned to Just-in-Time. Traffic Management, Denver, 27:82-3+, October, 1988.

101. HELMS, Marilyn M. Communication: the key to JIT success. Production and inventory management journal. Second quarter, 1990, p. 18-21.
102. HENDERSON, B.D. The logic of Kanban. Journal of Business Strategy, Boston, 6:6-12, Winter 1986.
103. HERNANDEZ DEL CAMPO, A. Just-in-Time manufacturing. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, New Jersey, 1989, 205 p.
104. HOEFFER, E. GM tries Just-in-Time American style. Purchasing, Denver, 93:67+, August 19, 1982.
105. HOFFMAN, K. A JIT system that runs like clockwork (GM's Kansas City plant and suppliers). Distribution, Radnor, 87:46+, November 1988.
106. HOPKINS, S.A. An integrated model of management and employee influence on Just-in-Time implementation. Advanced Management Journal, Cincinnati, 54:15-20, Spring 1989.
107. HOPP, João C. & LEITE, Hélio P. O crepúsculo do lucro contábil. RAE. São Paulo, Out./Dez. 1988, 28(4):55-63.
108. HOW MRP and JIT do work together. Purchasing, Denver, 97:43+, November 29, 1984.

109. HOW to build quality (Japan's Just-in-Time/total quality control management). The Economist, Boulder, 312 (7621):95-6, September 23, 1989.
110. HUNT, R. et alii. Direct labor cost not always relevant at H-P. Management Accounting. New York, 66:58-62, February 1985.
111. HUTCHINS, D. Having a hard time with Just-in-Time. Fortune, Tampa, 113:64-6, June 9, 1986.
112. IACOCCA, Lee & KLEINFELD, Sonny. Falando francamente. Livraria Cultura Editora, São Paulo, 1988, 401 p.
113. IACOCCA, Lee & NOVAK, William. Iacocca: Uma autobiografia. Livraria Cultura Editora, 1a. ed., São Paulo, 1985, 399 p.
114. IADEROZA, L.A. EDI - troca eletrônica de dados: uma motivação para atingir objetivos do CIM. Centro de Tecnologia da IBM - Sumaré, 27 de setembro de 1990.
115. IBM BRASIL INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. Centro de Tecnologia CIM, Sumaré, s.n.t.
116. IBM BRASIL INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. CFM: conceitos e técnicas. Sumaré, 1985, p. 1-41.
117. IBM BRASIL INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. EDI: o intercâmbio eletrônico de dados. CIM 07/90, p. 7.

118. IBM BRASIL INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. Material fornecido por Alberto Buscaglioni, Especialista Administrativo Senior, que consta das palavras do presidente mundial da IBM (1962).
119. IBM BRASIL INDÚSTRIA, MÁQUINAS E SERVIÇOS LTDA. Sumaré, 1991, s.n.t.
120. IBUKA, M. By merging American techniques with Japanese cultural philosophies better management can develop. Administrative Management, New York, 41:86, May 1980.
121. IM, Jin.H. An empirical examination of the Kanban approach to manufacturing information systems in US firms. A Ph. D dissertation presented at the University of Nebraska, August 1986, under the supervision of Professor Sang M. Lee, 174 fls.
122. IM, Jin H. How does Kanban work in American companies? Production and inventory management journal. Fourth Quarter, 1989, p. 22-4.
123. IM, Jin H. Lessons from Japanese production management. Production and inventory management journal. Third Quarter, 1989, p. 25-9.
124. IM, Jin H. & SCHONBERGER, R.J. The pull of Kanban. Production and inventory management journal. Fourth Quarter, 1988, p. 54-7.

125. INMAN, Anthony. Quality certification of suppliers by JIT manufacturing firms. Production and inventory management journal. Second Quarter, 1990, p. 58-61.
126. INTERNATIONAL MANAGEMENT. New qualification. July 1985, p. 11-2.
127. IS IT time for Just-in-Time? Electronic News, New York, 31:20, July 29, 1985.
128. IUDÍCIBUS, S. Análise de balanços. Ed. Atlas, São Paulo, 4a. ed., 1987. p. 24-42.
129. IUDÍCIBUS, S. Contabilidade gerencial. Editora Atlas, 4a. edição, São Paulo, 1986. 308 p.
130. JAEGER, A.M. & BALIGA, B.R. Control systems and strategic adaptation: lessons from the japanese experience. Strategic Management Journal, Chichester, 6:115-34, Apr./June, 1985.
131. JIT - not just a buzzword anymore. Traffic Management, Denver, 27:42-5, Septeber, 1988.
132. JIT seen as a growing trend. Industrial Distribution, Denver, 77:9-10, Aug. 1988.
133. JOHNSON, J.R. Hallmark's formula for quality (Just-in-Time principles applied to systems development). Datamation, Denver, 36:119-20+, Feb. 15, 1990.

134. JOHNSTON, Stan K. JIT: maximizing its success potential. Production and inventory management journal. First Quarter, 1989, p. 82-6.
135. JORDAN, Henry H. Inventory management in the JIT age. Production and inventory management journal. Third Quarter, 1988, p. 57-60.
136. JORDAN, Henry H. Supplier networks in the JIT age. Transportation & Distribution, Cleveland, 30:48, February, 1989.
137. JURAN, J.M. Controle da qualidade. In: Weil, K.E. et alii. Manual de administração da produção. Ed. da FGV, Rio de Janeiro, 1983; cap. XVI, 2:229.
138. JURAN, J.M. Juran na liderança pela qualidade: um guia para executivos. Livraria Pioneira Editora, tradução de João Mário Csillag, São Paulo, 1990. 375 p.
139. JUST-IN-TIME: tips for making it really work. Purchasing. May 9, 1985, p. 108A8-108A9.
140. KARMARKAR, U. Getting control of Just-in-Time (integration with MRP). HARVARD BUSINESS REVIEW, Boulder, 67(5):122-31, Sept./Oct. 1989.
141. KOBERT, N. Don't neglect throughput time. Purchasing, Denver, 95:57, November 24, 1983.

142. KOBERT, N. How make-or-buy decisions can effect hedge inventories. Purchasing, Denver, 97:63, October 18, 1984.
143. KODAK BRASILEIRA COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA. Imagens. São Paulo, p. 1-47.
144. KROG, E.H. et alii. Implementation and organization concept. In: ____ Synchronized production and material flow: concept for Autolatina JIT coordination group, August 13, 1991, chapter 3.
145. KROG, E.H. et alii. JIT activities. In: ____ Synchronized production and material flow: concept for Autolatina. JIT coordination group, August 13, 1991, chapter 2, p. 27-35.
146. KUZELA, L. Efficiency - Just-in-Time (Mc Donnell Douglas Computer Systems Co.). Industry Week, Cleveland, 236:63, May 2, 1988.
147. LAMBRECHT, Marc R. & DECALUWE, L. JIT and constraint theory: the issue of bottleneck management. Production and inventory management journal. Third Quarter, 1988, p. 61-5.
148. LEVER INDUSTRIAL. Divisão de Higiene Profissional das Indústrias Gessy Lever Ltda. Gerenciando o amanhã : trainees e carreiras. 1989, p. 4-7.

149. LEVER INDUSTRIAL. Divisão de Higiene Profissional das Indústrias Gessy Lever Ltda. Just-in-Time. Lever Industrial - Brazil. s.d., p. 1-16.
150. LEVER INDUSTRIAL. Divisão de Higiene Profissional das Indústrias Gessy Lever Ltda. Lever Industrial: sistemas para a higiene. 6/89.
151. LICKER, Paul S. Japanese management style might us just fine. Journal of systems management. October, 1983, p. 10-13.
152. LUBBEN, R.T. Just-in-Time: uma estratégia avançada de produção. McGraw-Hill, São Paulo, 1989. 290 p.
153. LU, David J. (Translator) Kanban/Just-in-Time at Toyota. Management begins at the workplace. Productivity Press Cambridge, MA, 1989. Original title: Toyota no gemba kanri: Kanban hioshiki no tadasshii susu me kata. JAMA, Tokyo, 1985. 192 p.
154. MACBETH, Douglas K. et alii. Buyer - vendor relationships with Just-in-Time: lessons from U.S. multinationals. Industrial Engineering, Norcross, 20(9):38-41, September, 1988.
155. MACEDO NETO, Luiz. Sistema de produção com inventário minimizado: abordagem técnico-financeira. IMAM, 1989. 159 p.

156. MACHLINE, C. et alii. Manual de administração da produção. Editora da Fundação Getúlio Vargas, 6a. ed., vols. I e II, Rio de Janeiro, 1981. 617 p. e 569 p.
157. MACHLINE, C. Teoria geral dos sistemas. Apostila PR-L-720 (P-668), EAESP/FGV, Abril de 1977, p. 1-7.
158. MAGEE, John F. Planejamento da produção e controle de estoques. Livraria Editora Pioneira, São Paulo, 1967, p. 100-11.
159. MAGNIER, M. Kanban: Just-in-Time returns to America. American Shipper, Jacksonville, 26:48-50, October, 1984.
160. MANAGING/COVER STORY. Why Toyota keeps getting better and better. Fortune International. November 19, 1990, 122(3):32-49.
161. MANDEL, Michael J. Are inventories really under control? Business Week. July 31, 1989, p. 47.
162. MANOOCHERI, G.H. Improving productivity with the Just-in-Time system. Journal of Systems Management, Cleveland, 36:23-6, January, 1985.
163. MANOOCHERI, G.H. Suppliers and the Just-in-Time concept. Journal of Purchasing and Materials Management, Oradell, 20:16-21, Winter 1984.
164. MASKELL, B. Just-in-Time manufacturing. Industrial Management & Data Systems, Yorkshire:17-20, September/October, 1987.

165. MAYER, R.R. A critical look at Kanban, Japan's Just-in-Time inventory system. Management Review, New York, 73:48-51, Dec. 1984.
166. McNAIR, C.J. Beyond the bottom line. Homewood, Dow Jones-Irwin, 1989, p. XV-XIX e 1-28.
167. McELROY, J. Steel service roundtable: Just-in-Time / just in turmoil. Automotive Industries, Radnor, 165: 61-2, Sept. 1985.
168. McELROY, R. New Just-in-Time systems called boom for Midwest Automotive News, Detroit:1+, Oct. 11, 1982.
169. McMILLAN, C. Is Japanese management really so different. Business Quarterly, London (Canada), 45:26-31, Autumn, 1980.
170. MEIRELLES, Fernando de S. Informática: novas aplicações com microcomputadores. McGraw-Hill, São Paulo, 1988, 444 p.
171. MOCHÓN, J. et alii. Introducción a los sistemas para CAD/CAM/CIM/CAE/CAL/CAI: estado actual y perspectivas. In: POBLET, José M. (coord.) Sistemas CAD/CAM/CAE: diseño y fabricación por computador. Série Mundo Eletrônico, edición de 1986, Barcelona, España, cap. 2.

172. MONDEN, Y. Applying Just-in-Time: the American/Japanese experience. In: GRAIG, Walter R. Why everybody's talking about Just-in-Time? Industrial Engineering and Management Press, Atlanta, Georgia, 1986, p. 104-10.
173. MONDEN, Y. Sistema Toyota de Produção. IMAM, São Paulo, 1984, p. 19-30.
174. MONKS, Joseph G. Administração da produção. McGraw-Hill, São Paulo, 1987, 502 p.
175. MONTGOMERY, A.J. Carriers change to JIT strategy. Transportation & Distribution, Cleveland, 29:37, Apr. 1988.
176. MORAES NETO, Benedito R. de. Marx, Taylor, Ford: as forças produtivas em discussão. Editora Brasiliense, la. edição, São Paulo, 1989, 127 p.
177. MORGAN, GARETH. Creating social reality: organization as cultures. In: _____. Images of organization. Sage Publications, Inc., Beverly Hills, California, 1986, chapter 5, pages 111-40.
178. MORGAN, James P. Are distributors selling JIT or just the sizzle? Purchasing. May 22, 1986, p. 73-80.
179. MORGAN, James P. JIT costs its shadow across. Purchasing. May 22, 1986, p. 52-8.

180. MORGAN, James P. The facts about Just-in-Time, Japan and Japanese business. Purchasing. Denver, 99:43-50, December 19, 1985.
181. MORGAN, James P. Who says "Just-in-Time" buying is only for production? Purchasing. February 13, 1986, p. 66-71.
182. MORITA, A. Made in Japan: Akio Morita e a Sony. Livra ria Cultura Editora, São Paulo, 1986, 334 p.
183. MOSKAL, B.S. Just in (the wrong) Time (misunderstan - ding of JIT's benefits; survey). Industry week, Cle veland, 237:28, August 15, 1988.
184. MOSKAL, B.S. Kanban changes material handling. Indus try week, Cleveland, 218:73+, July 25, 1983.
185. MOSKAL, B.S. Manufacturing: Just-in-Time, putting the squeeze on suppliers. Industry week, Cleveland, 222 :59-60+, July 9, 1984.
186. MOSKAL, B.S. Never say perfect: but suppliers must think it all the time (Chrysler supplier Molex Inc.). Industry week, Cleveland, 238:35+, February 20, 1989.
187. MOSKAL, B.S. Transportation: delivering Just-in-Time. Industry week, Cleveland, 223:44-5+, October 1, 1984.
188. MOURA, Reinaldo A. Kanban: a simplicidade do controle da produção. IMAM, São Paulo, 1989, Apêndice D, p . 307-13.

189. MOURA, Reinaldo A. & UMEDA, A. Sistema Kanban de manufatura "Just-in-Time": uma introdução às técnicas de manufaturas japonesas. IMAM, São Paulo, 1984, 273 p.
190. MULLER, E.J. Nine items or less - no waiting. Distribution, Riverton, 84:68+, April, 1985.
191. NAKANE, J. & HALL, R.W. Management specs for stock - less production. Harvard Business Review, Woburn, 61(3):84-91, May/June, 1983.
192. NELSON, Joani. Quality circles become contagious. Industry week. April 14, 1980, p. 99-103.
193. NETZ, Clayton. Melodia tocada a quatro mãos. Exame. 5 de setembro de 1990, p. 72-5.
194. NETZ, Clayton. Muitas pedras e pouco ouro nas empresas. Revista Exame. 12 de dezembro de 1990, ano 22, (25): 92-8.
195. NEWS. How MRP and JIT do work together. Purchasing. Denver, November 29, 1984, p. 43.
196. OUCHI, William. Teoria Z: como as empresas podem enfrentar o desafio japonês. Nobel Editora, 10a. edição, 3a. reimpressão, São Paulo, 1988, 293 p.

197. OUCHI, William. Theory Z corporations: straddling US and Japanese molds. Industry week, Cleveland, 209 : 40-50+, May 4, 1981.
198. OZAWA, T. Japanese world of work: an interpretative survey. MSU Business Topics, Michigan, 28:45-55, Spring, 1980.
199. O'CONNOR, R.J. Why J-I-T manufacturing won't work for you. Purchasing. July 11, 1985, p. 59.
200. O'NEAL, C.R. JIT procurement and relationship marketing. Industrial Marketing Management, New York, 18(1):55 - 63, February, 1989.
201. O'NEAL, C.R. The buyer-seller linkage in a Just-in-Time environment (reprint). Journal of Purchasing and Materials Management, Oradell, 25:34-40, Spring, 1989.
202. PETERS, Tom. Thriving on chaos - a handbook for a managerial revolution. A Knopf, New York. In: Nogueira, Rosa M.E. Material apresentado na Teoria Superior da Produção, p. 1-37, 1989.
203. PINA, Antônio A.D. Xerox do Brasil Ltda. Rio de Janeiro, 1991.
204. PIPER, C.J. & RADFORD, R.W. Process automation and Just-in-Time: critical complement. Business Quarterly, London (Canada), 50:109-14, Winter 1985/1986.

205. PLENERT, G. & BEST, T.D. MRP JIT and OPT: what's "Best"? Production and inventory management journal. Second Quarter, 1986, p. 22-8.
206. POBLET, José Mompín. Sistemas CAD/CAM/CAE diseño y fabricación por computador. Série Mundo Eletrônico , Marcombo Boixareu Editores, Barcelona, Espanha, 1986, 386 p.
207. POITOU PRODUÇÕES ARTÍSTICAS LTDA. 20 anos SUCESU São Paulo - Memória da informática. São Paulo, 1987, p. 7-14.
208. POPER, K.R. A lógica da pesquisa científica. Editora Cultrix (editora da Univ. de São Paulo), São Paulo, 1975, p. 23.
209. QUINN, F.J. Just-in-Time could be just right for you. Traffic Management, Denver, 27:11 September, 1988.
210. RAE: 30 anos a serviço da administração. Revista de administração de empresas. Abr./Jun. 1991, São Paulo, 31(2), 112 p.
211. RAIA, E. American industry goes up over Just-in-Time strategy. Purchasing, Denver, 99:21+, September 12, 1985.
212. RAIA, E. Four execs are champions of the JIT cause (Black & Decker, GE, Harley-Davidson, Omark). Purchasing, Denver, 99:23-4, November 21, 1985.

213. RAIA, E. JIT in Detroit. Purchasing, Denver, 105:68-77, September 15, 1988.
214. RAIA, E. JIT in purchasing: a progress report. Purchasing, Denver, 107:58+, September 14, 1989.
215. RAIA, E. JIT - USA: diamond - star motors: joint-venture in JIT. Purchasing. September 24, 1987, p. 72-7.
216. RAIA, E. JIT - USA: journey to world class. Purchasing. September 24, 1987, p. 48-71.
217. RAIA, E. Just-in-Time delivery: redefining "on time" (like Poe's raven, buyers are saying "nevermore" to suppliers that are either early or late). Purchasing, Denver, 109(3):64-5+, September 13, 1990.
218. RAIA, E. Just-in-Time USA (Special report). Purchasing, Denver, 100:48-72, February 13, 1986.
219. RAO, Asho K. Manufacturing systems - changing to support JIT. Production and inventory management journal. Second Quarter, 1989, p. 18-21.
220. RATTNER, H. Impactos sociais da automação: o caso do Japão. Nobel Editora, São Paulo, 1988, 122 p.
221. RATTNER, H. Política Industrial: projeto social. Editora Brasiliense, São Paulo, 1988, 123 p.

222. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la lingua española. Editorial Espaca - Calpe S.A., décimo-séptima edición, Madrid, 1947. 1345 p.
223. REHDER, R.R. What American and Japanese managers are learning from each other. Business Horizons, Bloomington, 24:63-70, Mar./Apr. 1981.
224. RICE, James W. & YOSHIKAWA, Takeo. A comparison of Kanban and MRP concept for the control of repetitive manufacturing systems. s.n.t. 13 p.
225. RIGGS, James L. Production systems: planning, analysis and control. John Wiley & Sons, 4th edition, Singapore, 1987. 745 p.
226. RODRIGUES, Robson. Alcan Alumínio do Brasil S.A. São Paulo, 1991.
227. ROESCH, Sylvia M.A. & ANTUNES, Elaine di Diego. O Just-in-Time e a emergência de um novo cargo: o operador multifuncional. Revista de Administração. São Paulo, out./dez. 1990, 25(4): 44-53.
228. ROGERS, A.J. Buyers look to trucking services to make JIT work (special reports). Purchasing, Denver, 100: 36-58, Apr. 24, 1986.
229. ROLLO, Paulo Borges. Ford Indústria e Comércio Ltda. Divisão Eletrônica.

230. ROWAND, R. New Just-in-Time systems called boom for midwest. Automotive News, Detroit: 1+, October 11, 1982.
231. RUSSOMANO, V.H. Planejamento e acompanhamento da produção. Livraria Pioneira Editora, 3a. edição. São Paulo, 1986. 240 p.
232. SADHWANI, A.T. et alii. Just-in-Time: an inventory system whose time has come. Management Accounting, New York, 67: 36-9+, December 1985.
233. SALMOND, Deborah J. When and why buyers and suppliers collaborate: a resource dependence and efficiency view. A Ph.D. dissertation presented at the University of Maryland in 1987. 308 fls.
234. SANCHEZ, A. et alii. Gramatica practica de español para extranjeros. Sociedad General Española de Libreria S.A., 10a. edición, Madrid, España, 1990, 229 p.
235. SANTORO, M.C. Modelo de programação para produção com composição de produtos variável no tempo. Tese de doutorado apresentada na Universidade de São Paulo, 1982, p. 1-10.

236. SAVAGE-MOORE, Wanda. The evolution of a Just-in-Time environment at Northern Telecom Inc's Customer Service Center. Industrial Engineering, Norcross, 20(9): 60-3, September 1988.
237. SAYONARA AMERICA: Newsweek, the international magazine. August 5, 1991, p. 14-21.
238. SCHOEDER, Roger G. Administración de operaciones: toma de decisiones en la función de operaciones. Traducción : Jaime Gómez Mont Araiza. Programas Educativos. México. D.F. McGraw-Hill, Mayo de 1983, 711 p.
239. SCHONBERGER, R.J. Applications of single-card and dual-card Kanban. Interfaces, Providence, 13:56-67, August, 1983.
240. SCHONBERGER, R.J. Fabricação classe universal: as lições de simplicidade aplicadas. Livraria Pioneira Editora, São Paulo, 1986, 263 p.
241. SCHONBERGER, R.J. Kanban (Just-in-Time) applications at Kawasaki, USA. s.n.t., 4 p.
242. SCHONBERGER, R.J. Técnicas industriais japonesas: nove lições ocultas sobre a simplicidade. Livraria Pioneira Editora, São Paulo, 1984, 309 p.

243. SCHONBERGER, R.J. The transfer of Japanese manufacturing management approaches to U.S. industry. Academy of Management Review, Mississippi State, 7:479-87, July, 1982.
244. SCHONBERGER, R.J. Why the Japanese produce Just-in-Time? Industry Week, Cleveland, 215:57-8+, November 29, 1982.
245. SCHONBERGER, R.J. & ANSARI, A. Just-in-Time purchasing can improve quality. Journal of Purchasing and Materials Management, Oradell, 20:2-7, Spring 1984.
246. SCHONBERGER, R.J. & GILBERT, James P. Just-in-Time purchasing: a challenge for U.S. industry. California Management Review.
247. SCHRADER BELLOWS/PARKER PNEUMATIC INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. Automação industrial, 5B 51-7000. 2a. edição, Junho/89, p. 3-161.
248. SEGLUND, R. & IBARRECHE, S. Just-in-Time: the accounting implications. Management Accounting, New York, 66:43-5, August, 1984.
249. SEMLER, Ricardo F. Virando a própria mesa: uma história de sucesso empresarial made in Brasil, Editora Best Seller, 2a. edição, 1988, 274 p.

250. SEPHERI, M. Just-in-Time, not just in Japan. Falls church, American Production & Inventory Control Society, 1986.
251. SERRA, José. O Brasil não é o centro do sistema solar e de onde vêm às receitas de excelência. Revista Exame, 2 de outubro de 1991, edição 489, ano 23, p. 70-6.
252. SHINGO, S. A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint. Tokyo, JMA, 1981, 363 p.
253. SORGE, M. Just-in-Time cuts inventory. Automotive News, Detroit:36, September 6, 1982.
254. SORGE, M. Kanban timing stirs disagreement. Automotive News, Detroit:18, July 25, 1983.
255. SPALDING, L.A. How a Japanese concept of supply may speed up stock turns: Kanban. Stores, New York, 66: 56-61, April 1984.
256. STALK, George Jr. Time - the next source of competitive advantage. Harvard Business Review. July-August 1988, p. 41-51.
257. STEVENSON, W.J. Production/Operations Management. 3rd edition, Irwin Homewood, Illinois, 1990, p. 662-48.
258. STUNDZA, T. Metal suppliers take on JIT. Purchasing, Denver, 105:80A2-80A3+, September 15, 1988.

259. SUGARMAN, A. Skyway freight embraces JIT philosophies to propel forward. Management Review, New York, 78: 16-18, July, 1989.
260. SUGIMORI, Y. et alii. Toyota production system and Kanban system: materialization of Just-in-Time and respect-for-human system. Int. J. Prod. Res. 1977, vol. 15(6):553-64.
261. SUGO, Alberto Issao. O mito do sistema administrativo japonês. Uma tentativa de interpretação alternativa do sistema administrativo japonês como fenômeno social. São Paulo, 1985, 200 fls.
262. SURBER, D.E. Kanban vs. on time. Automotive Industries, Detroit, 164:189, June, 1984.
263. SUZAKI, K. The new manufacturing challenge: techniques for continuous improvement. The Free Press, New York, 1987, p. 1-200.
264. SZCZESNY, Joseph. Can America still compete? Time International. October 29, 1990, 136(18):24-30.
265. TEIXEIRA, Dêa L.P. Em busca das fórmulas milagreiras orientais - considerações sobre a viabilidade de "importação" das técnicas gerenciais japonesas por outros países capitalistas. Revista de administração de empresas. Jul./Set. 1987, 27:(3): 5-16.

266. TERESKO, J. Just-in-Time: a broader approach. Industry Week, Cleveland, 227:64-5, Oct. 28, 1985.
267. TESFAY, B. Just-in-Time eliminates waste (skill classification and reward system). Personnel Journal, Costa Mesa, 69(1):81-2, January, 1990.
268. THE BASIC concept of the "Toyota Production System". s. n.t., 18 p.
269. THREE JIT success stories. Traffic Management, Denver, 27:49-56, September 1988.
270. TORRI, Fátima. Na Massey, obrigado virou arigatô. Revista Exame. Ano 20, setembro, 1988, 18:72-4.
271. TSUKAMOTO, Yuichi. O processo decisório empresarial no Japão. RAE. Rio de Janeiro, out./dez. 1980, 20(4) : 73-7.
272. TZU, Sun. A arte da guerra. Adaptação e prefácio de James Clavell. Editora Record, 10a. ed., Rio de Janeiro, 1983, 111 p.
273. UMEDA, Akio. Escalada para o sucesso. 1989, p. 1-67.
274. UMEDA, Akio & AOKI, Makio. Qualidade classe internacional. Empresa OJT, 1989, p. 1-45.
275. VALLE, ANTUNES JR., José A. et alii. Considerações críticas sobre a evolução das filosofias de administração da produção: "do Just-in-Case ao Just-in-Time". RAE. São Paulo, Jul./Set. 1989, 29(3):49-64.

276. VASCONCELLOS, M.A.V. Estratégia de Produção. Apostila da EAESP/FGV, PR-L-867 (P - 990), 1988, p. 1-7.
277. VICKERY, Shawnee. International sourcing: implications for Just-in-Time manufacturing. Production and inventory management journal. Third quarter, 1989, p. 66-71.
278. WALLEIGH, Richard C. What's your excuse for not using JIT? Harvard Business Review. April 1986, p. 38-54.
279. WARSCHAUER, Claus L. & MACHLINE, C. Efeitos do plano de estabilização econômica do governo sobre a administração da produção. RAE. Jul./Set. 1986, 26(3): 31-7.
280. WEBER, Jean E. Matemática para economia e administração. Harbra, São Paulo, 1977, 647 p.
281. WESTON, J.F. & COPELAND, T.E. Managerial Finance. The Dryden Press, 8th Edition, New York, 1986, 1035 p.
282. WHEATLEY, M. How to beat the bottlenecks. Management today. October, 1986.
283. WHEN thinking Just-in-Time, think machinery. Purchasing, Denver, 97:37, November 29, 1984.
284. WILKINSON, B. & OLIVER, N. Power, control and the Kanban. Journal of Management Studies, Oxford, 26(1): 47-58, January, 1989.

285. WILLIAMS, Jan. Management advisory services. March 1985, p. 81-3.
286. WINTON, J.M. et alii. Just-in-Time: how suppliers adjust to new inventory strategies. Chemical Week, Riverton, 137:26-9, October 30, 1985.
287. WOMACK, James P. Development strategies for the Brazilian motor industry: a global perspective. A document presented for the secretary of science and technology state of São Paulo, Brazil. Research director of international motor vehicle program MIT, draft final report, Cambridge, MA USA, 1991, p. 2-83.
288. WORKS OP examines JIT as a tool for improving quality, productivity. Purchasing. May 23, 1985, p. 30-31.
289. XEROX DO BRASIL LTDA. A delta T. Notícias Just-in-Time. São Paulo, 1991, p. 2.
290. XEROX DO BRASIL LTDA. Astoria, Inverno/Primavera 1990, ano IV, (11):23.
291. XEROX DO BRASIL LTDA. Avaliação internacional de qualidade do fornecedor. Grupo SQA, 2a. impressão, 1989.
292. XEROX DO BRASIL LTDA. O circuito da inteligência. Operações industriais. Xerox 25 anos. 1990.
293. XEROX DO BRASIL LTDA. O despertar sem mágicas. A cronologia do sucesso. Xerox 25 anos. São Paulo, 1991.

294. XEROX DO BRASIL LTDA. Requerimentos de qualidade de fornecedor. Departamento de MQA, junho 1989, 3a. impressão, p. 2-10.
295. XEROX DO BRASIL LTDA. Uma questão de sobrevivência. Rio de Janeiro, s.n.t.
296. XEROX preaches the gospel of Just-in-Time to suppliers. Purchasing. October 24, 1985. 99(8):21-5.
297. YAMASHINA, Hijime. JOT Just on Time: no tempo certo, quantidade e qualidade certas, com sincronismo total. IMC Internacional Sistemas Educativos Ltda., São Paulo, 1987, 141 p.
298. YANMAR DO BRASIL LTDA. YANMAR 30 anos. 1987, p. 1-6.
299. YOO, S. An information system for Just-in-Time (and materials requirements planning). Long Range Planning, Oxford, 22(6):117-26, December, 1989.
300. YUKI, Mauro M. Uma metodologia de implantação de técnicas e filosofias japonesas na gestão de empresas brasileiras. Dissertação de mestrado apresentada na Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988, p. 1-168.