

ALEXANDRE CESAR GARCIA

**AS MUDANÇAS NO PROCESSO PRODUTIVO NUMA EMPRESA DE
EQUIPAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES: O CASO INTELBRAS**

Florianópolis, 2003

ALEXANDRE CESAR GARCIA

**AS MUDANÇAS NO PROCESSO PRODUTIVO NUMA EMPRESA DE
EQUIPAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES: O CASO INTELBRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
disciplina CNM 5420, como requisito parcial
para obtenção de grau de Bacharel em Ciências
Econômicas no Curso Ciências Econômicas da
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

Orientador: Professor Pedro Vieira, PhD

Florianópolis, 2003

ALEXANDRE CESAR GARCIA

AS MUDANÇAS NO PROCESSO PRODUTIVO NUMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES: O CASO INTELBRAS

Esta monografia foi apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina, obtendo a nota **8**, atribuída pela banca examinadora integrada pelos professores abaixo citados.

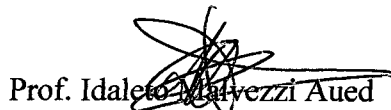
Florianópolis, julho de 2003.

Professores que compuseram a banca:



Orientador: Prof. Pedro Antônio Vieira

Presidente



Prof. Idaleto Matvezzi Aued

Membro



Armando de Melo Lisboa

Membro

AGRADECIMENTOS

A elaboração dessa monografia faz parte de uma longa caminhada em busca de um objetivo, a conclusão do curso de Graduação em Ciências Econômicas.

Foram anos de dedicação, objetivando adquirir conhecimento para embasar e sustentar meu crescimento profissional.

Nesta árdua caminhada, precisei do apoio de muitas pessoas que foram de extrema importância para o êxito alcançado, sendo assim, gostaria de dedicar meus agradecimentos especialmente:

A Deus, que nunca me deixou só e me deu forças para chegar ao término desta jornada.

À minha esposa Débora que nunca deixou de me apoiar, principalmente nos momentos de dificuldade.

Aos meus pais, Cesar e Vera e a minha irmã Juliana, que sempre sonharam comigo com a conclusão do curso.

À Tia Rute que sempre me proporcionou condições de estudar nos melhores colégios.

À Ana e ao Henrique que sempre me prestaram a ajuda solicitada.

Ao professor Pedrinho que se dispôs a me ajudar, com dedicação e companheirismo.

Ao meu grande amigo Carlos Geovani, que lutou comigo desde a primeira fase do curso até a formatura.

Aos colegas da empresa Intelbras que me ajudaram e me incentivaram a prosseguir, em especial à Cristiane e Joelma que estiveram mais presentes neste processo.

Enfim, a todas as pessoas que de alguma forma colaboraram com a construção deste trabalho.

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo demonstrar as mudanças no processo de produtivo, ocorridas na Intelbras S.A. – Indústria de Telecomunicação Eletrônica Brasileira, localizada no Distrito Industrial de São José, estado de Santa Catarina.

Inicialmente utilizou-se a metodologia voltada para uma pesquisa de caráter exploratório, onde se procurou conhecer melhor a empresa.

Em um segundo momento, buscou-se a obtenção de dados e fatos relacionados às mudanças no processo produtivo, que foram coletados por meio de: entrevistas informais com pessoas detentoras de conhecimentos sobre o fluxo de produção, pesquisas e consultas a documentos e periódicos da empresa e levantamentos junto aos setores de planejamento.

Após a obtenção e entendimento dos dados coletados, partiu-se para a pesquisa bibliográfica, buscando consolidar a fundamentação teórica. Nesta etapa, direcionou-se os trabalhos principalmente para a pesquisa das teorias de Marx e estudo dos principais modelos de organização do processo de trabalho – Taylorismo, Fordismo e Toyotismo.

As mudanças no processo produtivo foram analisadas com o objetivo de detectar quantitativa e qualitativamente de que forma vêm influenciando alterações na força de trabalho, no objeto de trabalho e nos instrumentos de trabalho.

ABSTRACT

This paper is aimed to show the changes in the productive process at Intelbras S.A. - Indústria de Telecomunicação Eletrônica Brasileira, located in the Industrial District of São José, Santa Catarina.

Firstly, a methodology was used in an exploratory way to know the Company better.

Secondly, a search for facts and data on changes in the productive process was performed through informal interviews with the knowledge owner of production flow, researches on documents and periodical of the Company, and survey with planning sectors.

After understanding the collected data, a bibliography research was done to consolidate the theoretical background. On this phase, the work was driven mainly to researches on Marx's Theory and to study of the main models of work process organization – Taylorism, Fordism and Toyotism.

The changes in the productive process were assessed to detect quantitative and qualitatively the way they have influence on changes in the workforce, work object and work instruments.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A abordagem microscópica e mecanicista da administração científica	39
Figura 2 – Fluxograma de Produção.....	59
Figura 3 – Fluxograma de Produção.....	60
Figura 4: Fluxo da montagem de placas estratificado – modelo atual	66
Figura 5 - As máquinas de SMT.....	68
Figura 6 – O processo de montagem em SMT	69
Figura 7 - O processo de inserção manual realizado somente por mulheres.....	73
Figura 8 - Fotos do Processo de Operação de Testes no T.R.I. – A Giga de Teste.....	76
Figura 9 - As máquinas de injeção plástica	77
Figura 10 - Montando os Produtos na Célula - Parafusadeira.....	83
Figura 11 - Montando os Produtos na Célula – Testes Funcionais	83
Figura 12 - Grupo de Melhorias – Reunião na Linha de Produção	89

LISTA DE GRÁFICOS

<u>Gráfico 1 – Variação da mão-de-obra por idade</u>	84
<u>Gráfico 2 – Variação da mão-de-obra por sexo</u>	85
<u>Gráfico 3 – Evolução do faturamento</u>	86

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	PROBLEMÁTICA.....	10
1.1.1	Objetivos.....	12
1.1.1.1	Geral.....	12
1.1.1.2	Específicos.....	12
2	METODOLOGIA.....	13
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
3.1	O PROCESSO DE TRABALHO.....	15
3.2	A Evolução do Processo de Trabalho.....	18
3.2.1	Da manufatura à mecanização.....	18
3.2.2	Taylorismo.....	28
3.2.3	Fordismo.....	40
3.2.4	Toyotismo.....	43
4	ESTUDO DE CASO.....	46
4.1	O Mercado de Telecomunicações.....	46
4.1.1	Um Breve Histórico Sobre Alguns Fatos da Telefonia no Brasil.....	46
4.1.2	A Empresa e o Posicionamento de Mercado.....	51
4.1.2.1	Dados Estatísticos sobre o Posicionamento de Mercado.....	56
4.2	As Linhas de Produção da Intelbras.....	59
4.2.1	O Processo Produtivo.....	59
4.2.2	Almoxarifado.....	61
4.2.3	Montagem de Placas.....	64
4.2.3.1	Inserção Automática.....	68
4.2.3.2	Inserção Manual.....	72
4.2.3.3	Revisão e Complementação de Placas.....	75
4.2.3.4	Testador de Circuitos Elétricos - T.R.I.....	75
4.2.4	. Injeção Plástica.....	77
4.2.5	. Montagem de Produto.....	80
5	ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO.....	84
5.1	Análise Comparativa Setorial.....	84
5.2	Análise Comparativa.....	87
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93

1 INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMÁTICA

Com a evolução e o avanço da tecnologia refletida nas máquinas e equipamentos computadorizados, associadas a padrões organizacionais trazidos de outras economias mais avançadas, a competitividade fica cada vez mais acirrada no mercado eletrônico nacional.

Os produtos ofertados, voltados à telecomunicação, têm cada vez mais facilidades para atrair o consumidor, devido às necessidades criadas pelo oferecimento de serviços pelas companhias telefônicas.

A diferenciação de produtos obtida com aparelhos identificadores de chamadas, com secretária eletrônica, com capacidade para duas linhas, dentre outros, forçam as empresas fabricantes a investirem em tecnologia visando o ganho de produtividade e ganhos decorrentes da própria diferenciação dos produtos. Estes investimentos devem refletir em reduções nos custos produtivos pela redução dos gastos com matéria-prima e mão-de-obra, fornecendo velocidade de reação e elasticidade de diversificação no mix de produtos, para acompanhar as tendências de demanda.

Diante das pressões exercidas pelo mercado, as empresas respondem alterando o processo produtivo em busca de uma maior eficiência e competitividade. Esta alteração ocorre sobre os elementos básicos deste processo, que são a força de trabalho, o meio de trabalho e o objeto de trabalho.

Por meio desta pesquisa, pretende-se demonstrar como as pressões exercidas pelo mercado, manifestam-se alterando o processo produtivo da Intelbras, através da automação e da aplicação da mecanização do meio de trabalho, sob o impulso da microeletrônica.

A pesquisa também revela como a força de trabalho foi influenciada pelas modificações no processo produtivo, gerando a necessidade de novos padrões de qualificação profissional.

Dentro deste contexto, este trabalho de pesquisa está estruturado da seguinte forma:

- Capítulo III

Abordagem teórica – fundamentadas em Marx e nos conceitos organizacionais de Taylor, Ford e do Toyotismo;

- Capítulo IV

Estudo de caso – informações coletadas na Empresa estudada, confrontando-se um período de estudo anterior a 1990 e o período atual;

- Capítulo V

Análise dos dados – análise dos dados coletados através da pesquisa bibliográfica e do estudo de caso;

- Capítulo VI

Conclusão – considerações finais nas quais buscou-se relacionar os aspectos teóricos com os resultados conclusivos do estudo de caso.

1.1.1 Objetivos

1.1.1.1 Geral

- objetivo geral desta pesquisa é analisar o fluxograma do processo de trabalho, em função das novas tecnologias, em uma empresa produtora de aparelhos eletrônicos, voltados à telecomunicação.

1.1.1.2 Específicos

Os objetivos específicos são:

- Descrever o processo produtivo antes e depois de 1990, identificando as mudanças na força de trabalho, no objeto de trabalho e nos instrumentos de trabalho;
- Analisar as mudanças no processo produtivo, tendo como referências as três principais formas de organização do processo de trabalho: Taylor, Ford e o Toyotismo.

2 METODOLOGIA

Este trabalho foi confeccionado através de um estudo de caso, realizado na Intelbras – Indústria de Telecomunicação Eletrônica Brasileira, como uma pesquisa aplicada, utilizando-se de conhecimentos teóricos para basear as argumentações sobre a realidade estudada.

Quanto à classificação com base nos objetivos traçados, pode ser dito e colocado como um trabalho de análise descritiva, por expor características de uma determinada população ou fenômeno, podendo também servir para estabelecer correlações e definir sua natureza. Este tipo de trabalho não tem compromisso de explicar os fenômenos e sim de servir como base para tal explicação (VERGARA, 1998).

As pesquisas descritivas são pesquisas de diagnóstico, que buscam determinar as características de uma situação, fazer um mapeamento da situação observada e uma leitura crítica do fenômeno a ser estudado.

A fim de solucionar a problemática proposta, foi utilizado neste trabalho o que segundo Gil (1988, p.58) “... é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.

Com relação ao escopo do estudo, caracterizou-se por uma pesquisa de estudo de caso, efetuada em uma empresa da indústria eletroeletrônica brasileira.

O estudo de caso, segundo Vergara (1998), é:

Um circunscrito a um ou poucas unidades, entendidas essas como uma pessoa, uma família, um produto, uma empresa, um órgão público, uma comunidade ou mesmo um país. Tem caráter de profundidade e detalhamento. Pode ou não ser realizado no campo (VERGARA, 1998).

A coleta de dados e entendimento do processo produtivo foi feita através de consultas a relatórios e documentos da empresa.

Segundo Vergara (1998, p.53):

A entrevista é um procedimento no qual você faz perguntas a alguém que oralmente lhe responde. A presença física de ambos é necessária no momento da entrevista, mas se você dispõe de mídia interativa, ela torna-se dispensável. A entrevista pode ser informal, focalizada ou por pautas. Entrevista informal ou aberta é quase uma conversa jogada fora, mas tem um objetivo específico: coletar dados de que você necessita.

Foram realizadas também entrevistas para obtenção dos dados, aos encarregados dos setores de linhas de produção, suprimentos, logística e planejamento, da empresa em questão. Com fundamentações baseadas nos conhecimentos adquiridos no Curso de Ciências Econômicas, e neste caso fazendo-se uma correlação com conceitos mencionados nas disciplinas de Economia Marxista e Economia de Empresas I.

Este estudo de caso visa demonstrar a aplicação da teoria aprendida. Sendo assim, é essencial o aprofundamento no assunto abordado e com base nos conceitos estudados buscar através deste material apresentar as causas e impactos das mudanças ocorridas no processo produtivo da Intelbras – Indústria de Telecomunicação Eletrônica Brasileira.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Através das teorias de Karl Marx e dos conceitos abordados pelos métodos de organização do trabalho de Taylor, Ford e do Toyotismo, pretende-se demonstrar as mudanças e a evolução do processo produtivo na fabricação de aparelhos eletrônicos voltados a telecomunicações.

A finalidade deste capítulo é expor o embasamento teórico que servirá para analisar as mudanças ocorridas no processo produtivo da Intelbras, durante seus vinte e sete anos de operação.

3.1 O PROCESSO DE TRABALHO

Marx (1980, p. 153) define o processo de trabalho como:

A atividade orientada a um fim para produzir valores de uso, apropriação do material para satisfazer as necessidades humanas, condição universal do metabolismo entre o homem e a natureza, condição natural eterna da vida humana e, portanto independente de qualquer forma dessa vida, sendo antes igualmente comum a todas as formas sociais.

O processo de trabalho compõe-se de três elementos fundamentais para a sua existência:

1. a força de trabalho – ações realizadas com o objetivo de transformação e confecção de valor de uso, “atividade adequada a um fim” (Marx, 1999, 212);

2. objeto de trabalho – são fontes extraídas da natureza sob as quais o homem realizará suas necessidades através da transformação.

A natureza coloca a disposição do homem objetos de trabalho que devido a sua manipulação pelo trabalhador e transformações realizadas, vem a se tornar matéria-prima dentro do processo de produção.

Dentro desta ótica, passa a ser matéria-prima a fonte extraída da natureza que sofreram uma modificação através do trabalho. Assim toda a matéria-prima é um objeto de trabalho, entretanto a recíproca não é verdadeira.

Sobre isto, Marx (1980, p.150) define:

O objeto de trabalho apenas é matéria-prima depois de já ter experimentado uma modificação mediada por trabalho [...] toda matéria-prima é objeto de trabalho, mas nem todo objeto de trabalho é matéria-prima.

Segundo Marx, a matéria-prima é classificada como auxiliar e principal dada a sua utilização no processo de trabalho.

Assim, a matéria-prima principal é o próprio objeto de trabalho e a matéria-prima auxiliar é aquela consumida pelo meio de trabalho (exemplo: combustíveis) ou acrescentada para modificar materialmente a matéria-prima principal (exemplo: produtos químicos).

3. meios de trabalho – são objetos utilizados pelo homem, que interferem na atuação do trabalho sobre o objeto; atuando como auxiliares e propulsores do processo de transformação.

Para Marx (1980, p.150), a definição de meio de trabalho é:

Uma coisa ou um complexo de coisas que o trabalhador coloca entre si e o objeto de trabalho que lhe serve como condutor de sua atividade sobre o objeto.

O trabalho é algo exclusivo do homem, pois ele é o único ser capaz de planejar e posteriormente concluir seus objetivos, através das transformações da natureza realizadas pela atuação de sua força de trabalho, através dos meios de trabalho sobre os objetos de trabalho.

Deste modo, o processo de trabalho traduz-se pela utilização da força de trabalho, atuando sobre o objeto de trabalho através dos meios de trabalho.

Há dois fenômenos particulares intrínsecos neste processo, oriundos da relação estabelecida pelo consumo da força de trabalho:

- o trabalhador é controlado pelo capitalista, que compra e detém poder sobre a força de trabalho;
- o produto não é propriedade do trabalhador e sim do capitalista.

Assim, o produto oriundo desta relação, entre trabalhador e capitalista, surge da interação dos três elementos: força de trabalho, objeto de trabalho e meios de trabalho; e pertencem exclusivamente ao capitalista, pelo direito que lhe proporciona a compra destes elementos do processo.

O objetivo de toda esta interação é a produção de valores de uso que tenham valor de troca, sendo que este valor de troca deve ser maior do que a soma dos valores das mercadorias exigidas para a produção de uma mercadoria específica. A diferença entre o valor de troca e os custos de produção devem ser a maior possível, para que o capitalista realize o aumento do seu objetivo principal, que é a acumulação contínua e a expansão de seu capital.

3.2 A EVOLUÇÃO DO PROCESSO DE TRABALHO

3.2.1 Da manufatura à mecanização

Segundo Marx, na manufatura ocorre a união de diversos ofícios diferentes, onde o produto deverá passar pela mão de cada trabalhador, executor de cada ofício e com a evolução do processo de trabalho transforma-se em um sistema que divide a produção em diversas operações, fazendo com que o produto acabado seja o resultado da união de cada tarefa individual, tudo isto regido logicamente pela força do capital empregado no processo produtivo.

Fazer mais e mais rápido é o que o capitalista, dono dos meios de produção deseja. Desta forma, o trabalho é redistribuído, fazendo com que os trabalhadores tenham a responsabilidade de executar a mesma tarefa repetidamente, caracterizando a divisão manufatureira do trabalho.

É importante que várias tarefas sejam executadas por vários trabalhadores, dando velocidade ao processo produtivo devido à destreza adquirida pela repetição contínua da mesma tarefa.

Segundo Marx (1980, p.389):

a manufatura, portanto, ora introduz a divisão do trabalho num processo de produção ou aperfeiçoa, ora combina ofícios anteriormente distintos. Qualquer que seja, entretanto seu ponto de partida, seu resultado final é o mesmo: um mecanismo de produção cujo órgão são seres humanos.

A manufatura veio decompor os processos realizados pelo artesão em diversas atividades, porém o produto continua dependendo da habilidade manual de fazer. Por isto, os

trabalhadores continuam a serem absorvidos, através da utilização da mão-de-obra, no processo produtivo.

A execução de uma ou algumas poucas tarefas em um processo faz com que o trabalhador adquira a destreza necessária mais rápida do que se precisasse adquirir todas as habilidades para dar conta de todo o processo, como faziam os artesãos. Este fato torna o operário um trabalhador limitado, porém integrante essencial do organismo coletivo de trabalho.

Esta concentração de trabalho e repetição de uma única tarefa faz com que o esforço aumente para o trabalhador, devido à diminuição do que Marx trata como a “porosidade do trabalho”, aumentando a produtividade devido à redução nas perdas de tempo por troca de tarefas e ferramentas.

Diante da repetição continuada de tarefas, os trabalhadores parciais passam a alterar as características físicas das ferramentas utilizadas, para que através destas sejam aumentados os graus de adaptação do usuário ao processo e a velocidade de produção.

A produção e a circulação de mercadorias são pressupostos do capitalismo que demonstram o desenvolvimento da divisão do trabalho manufatureiro. Essa divisão é acelerada e incentivada pelo uso de ferramentas diferenciadas criadas e adaptadas em função dos novos ofícios.

Este período é responsável pela adaptação e o surgimento de diversas ferramentas de uso exclusivo em cada etapa produtiva, nesta etapa os trabalhadores alteram e criam suas próprias ferramentas.

A manufatura abrevia os espaços entre as diversas fases de produção de um artigo, ocorrendo um grande incremento de força produtiva em função do caráter cooperativo apresentado neste tipo de linha produtiva. Para isto, é de suma importância a conexão entre os

vários estágios produtivos, para que o transporte ocorra de modo ininterrupto do artigo de um trabalhador para outro.

Devido esta necessidade de abreviar os tempos e aumentar a quantidade produzida, em alguns momentos são utilizadas máquinas em processos que tem de ser executados em larga escala e que necessitam de um dispêndio de força muito elevado.

Cada produto acabado de um trabalhador individual passará para a mão do próximo trabalhador que o receberá como uma matéria-prima do seu trabalho, até que todo o ciclo produtivo se conclua.

A manufatura combina ofícios diferentes para que o ciclo de produção de uma mercadoria se complete, criando uma classe de trabalhadores sem qualquer destreza, aos quais o artesanato punha totalmente de lado. A manufatura tem como mecanismo específico o trabalhador coletivo, que é constituído de vários trabalhadores parciais. Também é visto que o produto acabado de uma manufatura pode ser a matéria-prima de outra. A manufatura de um meio de produção pode ser combinada com a manufatura de um produto.

Devido a não necessidade de mão-de-obra altamente qualificada e com destrezas totais sobre o processo, o valor da força de trabalho tende a diminuir, exceto nas funções criadas pela necessidade de atividades diferenciadas e que não eram contempladas na fase do artesanato.

Conforme colocado por Marx (1980, p.402),

A desvalorização relativa da força de trabalho, decorrente da eliminação ou redução dos custos de aprendizagem, redundava para o capital em acréscimo imediato de mais valia, pois tudo que reduz o tempo de trabalho necessário para reproduzir a força de trabalho aumenta o domínio de trabalho excedente.

Todo emprego de capital no desenvolvimento do processo produtivo visa à redução dos custos do processo, por isso justifica-se o emprego e dispêndio em adaptações das ferramentas e aplicações em desenvolvimento de maquinaria.

Além da redução de custos de produção, o capitalista focou no emprego de máquinas na linha produtiva, em reduzir parte do dia de trabalho que o operário dispõe para si, com o propósito de prolongar a parte que lhe dá gratuitamente. Para o capitalista isto é uma forma pura de produção de mais valia.

Dentro da manufatura a transformação do modo de produção deu-se através da força de trabalho, diferenciando-se da indústria onde isto ocorreu através dos meios de trabalho.

As ferramentas sofreram adaptações visando ganhos produtivos, vindo num primeiro momento a transformar-se em máquinas - ferramentas simples. Tornaram-se máquinas efetivas do processo produtivo no momento em que passaram a executar, através de movimentos apropriados, as operações que o operário realizava antes com ferramentas, agora por meio da utilização de força motriz advinda de um motor adicionada a uma fonte de transmissão que leva a toda movimentação da máquina de trabalho, mesmo que a força motriz provenha do homem, de um animal ou de outra máquina.

A máquina ferramenta foi o ponto de partida para a revolução industrial, pois substituiu o operário que manjava uma única ferramenta, por um mecanismo que opera várias ferramentas de uma só vez através de uma força motora.

O grande desafio desta fase foi aumentar cada vez mais o número de ferramentas que a máquina operava de uma só vez e para isto foi necessário aumentar a força motriz para que esta ficasse maior do que a do homem.

O fato a ser destacado é que a partir do momento em que a máquina fosse ajustada, esta repetiria o mesmo movimento várias vezes de maneira ininterrupta, diferenciando

significativamente sua qualidade produtiva, do desempenho normal oriundo de um operário. Com isto, surge o advento que trouxe a base técnica para as grandes indústrias.

Pode-se dizer que a manufatura deu origem à maquinaria e desapareceu em função disto, pois a evolução levaria a extinção.

É necessário aumentar a produção através da maquinaria e é necessária a produção destas máquinas. Sendo assim, todas as esferas produtivas são impactadas por estas necessidades, surgidas no bojo deste novo modelo produtivo devido ao ritmo imposto pela maquinaria.

Este impacto e esta nova tendência revelam-se também sobre os serviços de comunicação e transporte, pois o aumento da escala produtiva necessita de meios de escoamento e de distribuição mais eficazes.

Para Borchardt (1980, p.85), “a grande indústria foi obrigada então a ocupar-se das máquinas, isto é produzir máquinas por meio de máquinas”.

Com a grande utilização de máquinas na indústria, a força de trabalho já depreciada no estágio da manufatura, perde ainda mais seu valor. Em função, disto à força muscular torna-se supérflua e a massa de mulheres e crianças, até então marginalizadas do processo de trabalho, passam a fazer parte da classe operária.

As mulheres e crianças tomam lugar dos homens adultos, recebendo um pagamento salarial muito inferior aos salários pagos anteriormente.

Essa exploração, quase escrava, trouxe em seu bojo impactos sociais graves, demonstrando um aumento significativamente da taxa de mortalidade no período.

A máquina aguça os donos de capital a sede por trabalho excedente, que os fazem utilizar a máquina de maneira contínua e ininterrupta. O objetivo era maior quantidade de produtos entre os quais se rateia os custos da máquina, assim será menor a parcela e valor que ela acrescenta a cada unidade de produto acabado.

A máquina se torna um sinônimo de lucro, pois o capitalista aumenta seu poder produtivo, aumentando com certeza a mais valia, mantendo o mesmo número de empregados, aumentando somente a forma de trabalho. O aumento constante da maquinaria torna desejável o crescente aumento da jornada de trabalho, a fim de compensar o ritmo de produção agora estipulado.

Este crescimento da jornada de trabalho pôs o operário em uma situação de super exploração e de limites desumanos de desgaste físico e psicológico.

A jornada de trabalho veio a ser limitada por ordem do Estado, colocando o capitalista também numa posição de limite da mais valia, pois agora não mais poderá utilizar-se do advento do prolongamento da jornada de trabalho para seu próprio benefício, em prol capital.

Isto dará um *start* para uma aceleração no desenvolvimento da capacidade produtiva das máquinas, ganhando rapidez e eficácia.

Esse ganho de capacidade produtiva leva ao aumento dos movimentos repetitivos dos operários, que levados ao extremo por uma rotina de trabalho extremamente alongada, tem uma fadiga do sistema nervoso e muscular, tornando o trabalho uma tortura, pois a máquina não dispensa o operário do trabalho, mas o deixa sem interesse.

A divisão do trabalho reaparece na fábrica automática, mas agora caracterizada pela distribuição de trabalhadores pelas máquinas.

Na produção mecanizada está incorporada à máquina a função da habilidade e da destreza, assim os trabalhadores parciais podem ser mudados de função sem alterar o processo produtivo. Nesta ótica o trabalhador é transformado em uma parte, ou uma engrenagem viva de uma máquina.

Dentro deste novo processo produtivo, há a grande dificuldade de doutrinar o trabalhador a um novo ritmo ditado e imposto pela introdução da maquinaria. O volume de trabalho deveria ser regular e aceleradamente crescente, extirpando assim os hábitos de

trabalhadores em regimes onde a irregularidade e a falta de frequência produtiva eram concebidas.

Torna-se assim, viável e necessária aos olhos capitalistas a criação e implantação de um código pertinente as atividades oriundas de uma fábrica.

O código é:

Apenas a deformação capitalista da regulamentação social do processo de trabalho, que se torna necessária com a cooperação em grande escala e com a aplicação de instrumental comum de trabalho, notadamente a maquinaria (MARX, 1980, p.485).

Assim a figura do supervisor das linhas produtivas se torna mais evidente e mais imponente a partir de agora com a implantação do código que dispunha de instrumentos de regulamentação com obrigações e deveres dos trabalhadores para com o empregador capitalista, sendo os trabalhadores punidos através deste instrumento com multas e descontos salariais. Surge assim, a escravização declarada dos operários fabris, pois além de punidos pelos descontos e multas, estes trabalhadores cumpriam suas jornadas de trabalho em ambientes sem a mínima condição de segurança para a execução de suas tarefas, colocando em jogo sua integridade física e sua saúde.

Hoje estes padrões de higiene do ambiente e de segurança do trabalho, tais como máquinas perigosas, ruídos, produtos químicos, ergonomia são regulamentados pela portaria 3.214 do Ministério do Trabalho e cabe a delegacia regional do trabalho (DRT), a sua fiscalização sobre as empresas, fazendo com que os operários disponham de condições seguras para a execução de suas funções.

O trabalhador passa a notar o efeito da exploração e associa isto a introdução deste novo ritmo de trabalho imposto com o advento da introdução da maquinaria, demonstrando uma verdadeira revolta contra os meios de produção.

Assim, a maquinaria passa a concorrer com o próprio trabalhador, numa batalha desleal, colocando os operários fora de circulação, levando-os para um mercado marginal, tornando-os supérfluos no processo produtivo desenvolvido.

Geram-se assim problemas de ordem social, devido ao impacto decorrente de uma verdadeira legião de desempregados, que não conseguem ser reabsorvidos no mercado de trabalho e que terão que sucumbir perante a condição de miséria.

O objetivo cada vez mais evidente era que o capital, demonstrado pelo emprego de máquinas, ditas aparelhos de aço, deveria substituir cada vez mais os operários manuais. O sistema automatizado é cada vez mais aperfeiçoado em função da necessidade de velocidade de produção, excluindo progressivamente a necessidade de presença e interferência humana no processo de trabalho.

Estando fora da esfera do trabalho formal, os operários passam a ter um valor insignificante como força de trabalho e quando têm acesso novamente ao emprego, passam a ter ofícios sobrecarregados e insuficientemente remunerados.

A oferta de mão-de-obra cresce e se renova, colocando o capitalista em uma posição cômoda em relação ao sistema, pois a contratação da força de trabalho torna-se cada vez mais barata e abundante. A variação da quantidade de operários reempregados passa a depender de como as máquinas estão sendo exploradas e de como estão instaladas na cadeia produtiva de uma indústria.

O emprego de máquinas faz crescer os números dos artigos de luxo no mercado, aumentando a mais valia e aumentando a concentração de riqueza nas mãos do capitalista, dono dos meios produtivos. Diante disto, a grande indústria passa a criar um novo padrão de relações comerciais.

O aumento da força produtiva e redução da quantidade necessária de operários faz com que ocorra uma exploração mais extensiva da força de trabalho, permitindo empregar em

tarefas improdutivas uma parte da legião desempregada de operários, aumentando cada vez mais os ditos escravos domésticos, que adquirem os ofícios de criados e lacaios. A necessidade e a desvalorização da força de trabalho são as principais causas do surgimento destes ofícios domésticos, onde as pessoas sem opção passam a serem exploradas pelos capitalistas, cada vez mais fortificados devido a concentração cada vez maior de riqueza.

A grande razão do emprego de capital em maquinaria é o aumento de produtividade, pois as máquinas deverão reverter-se em economia de trabalho e em redução nos custos produtivos.

Todo este aumento produtivo oriundo do progresso econômico e tecnológico da indústria aumenta a quantidade de capital posto em movimento no mercado, porém a taxa de lucro acaba diminuindo e o preço individual de cada mercadoria cai devido ao aumento da oferta imposta pelo ritmo da produção.

O capitalista obtém um lucro menor sobre cada mercadoria, porém conforta-se ao ver que ganha consideravelmente devido à quantidade produzida em larga escala. Diante disto, ele tenta extrair de cada operário um maior excedente de trabalho e conseqüentemente a mais valia, prolongando e intensificando ao máximo possível e permitido a jornada de trabalho. Assim, tenta frear a queda da taxa de lucro, porém jamais poderá suprimi-la do processo.

A fabricação de máquinas sempre ocupava menos operários, do que despendia o ato de sua aplicação. Diante disto esta alteração de valores incide sobre o valor dos meios de produção necessários para a fabricação de maquinaria, sobre os salários dos mecânicos envolvidos e sobre a mais valia que vai para o capitalista.

A introdução das máquinas no processo faz a produção crescer em grande escala, assim espera-se que este boom produtivo reabsorva os trabalhadores demitidos em função da mecanização das linhas de montagem e produção. Nota-se então, que o acréscimo de trabalhadores e a sua realocação no mercado de trabalho é apenas aparente, pois não decorre

da expansão da fábrica, mas sim do surgimento de ramos correlatos, que com o passar do tempo também vão se mecanizando.

O aumento de emprego de capital constante, isto é máquinas e matérias-primas, é cada vez mais evidente nesta fase do processo de introdução de sistemas mecanizados na produção, enquanto o capital variável ligado à força de trabalho, diminui em relação inversamente proporcional.

Essa variação do capital é a mola propulsora das evoluções e aperfeiçoamentos feitas nas máquinas.

A primeira fase de introdução de máquinas em um ramo é marcada por momentos de aumentos da capacidade produtiva aos saltos e lucros altíssimos em um dado período. Ao atingir os setores produtores de matérias-primas, que devem acompanhar a demanda por seus produtos devido ao barateamento da matéria-prima e a facilidade de comunicação e transportes, fez com que o mercado se expanda inclusive a mercados estrangeiros.

Os países mais desenvolvidos, vendo a necessidade crescente do fornecimento e abastecimento de matéria-prima, estimulam a população desempregada a emigrarem, recolocando os excluídos do processo de trabalho novamente na ativa, a mão-de-obra supérflua ao processo industrial está sendo inserida em um processo correlato e de extrema importância. Surgem assim, áreas de exclusiva produção agrícola e extração natural, em prol de áreas altamente industrializadas e desenvolvidas mecanicamente.

A grande expansão mercantil traz ao mercado uma grande quantidade de produtos, devido ao ritmo incessante da produção. Estas grandes quantidades de produtos fazem com que o mercado se sature, parando de comprar e a indústria sente diretamente esta estagnação. Assim, a nova indústria cria um estado *stop and go*, com ciclos que vão da atividade moderada, prosperidade, super produção, crise e estagnação.

Dentro deste ciclo, ocorre uma verdadeira corrida por uma posição de mercado, assim o aumento da competitividade fez gerar uma necessidade por reduções de preços. O diferencial de mercado nesta fase, pode ser conquistado na utilização e emprego de maquinaria com alto grau evolutivo de produção mecanizada.

3.2.2 Taylorismo

A necessidade de organização do trabalho, bem como o emprego de técnicas visando uma melhor administração do trabalho, foram os incentivos para que Frederick Winslow Taylor, no final do século XIX, viesse a estudar os problemas relacionados à produção nos mínimos detalhes.

Os hábitos das corporações de ofícios mantinham-se firmes, com operários controlando o processo produtivo e a gerência das fábricas, pois não havia, por parte da administração qualquer forma de adequação e organização do trabalho fabril.

Dada essa necessidade de reorganizar o processo de trabalho e aumentar a capacidade produtiva ainda mais, surgiram as primeiras pressuposições de Taylor sobre a condição capitalista em relação às condições de produção.

Taylor deu início a seus trabalhos, começando suas experiências e estudos focando o operário e mais tarde generalizou suas conclusões, fazendo com que sua teoria surgisse e se fundamentasse num sentido de baixo para cima e das partes do processo para o todo.

Num primeiro período, Taylor se preocupou exclusivamente com as técnicas de racionalização do trabalho do operário, por meio do estudo de tempos e movimentos (*motion time study*).

Efetou um trabalho de análise de cada operário, decompondo seus movimentos e processos de trabalho. Aperfeiçoando e racionalizando os processos, verificou que os operários, pela média, produziam muito menos do que eram capazes, em relação ao maquinário disponível.

Assim, chegou a conclusão que quando o operário interessado a produzir compara sua remuneração com a de um operário que não produz no seu máximo, este acaba desmotivado, perdendo o interesse e não dando o máximo de sua capacidade, daí a necessidade de criar formas de remunerar mais quem produz mais. O objetivo de uma boa administração deverá ser fundamentado em pagar salários altos e obter baixos custos unitários, com a padronização dos processos que permitam o controle das operações fabris.

Para Taylor, os operários devem ser colocados em postos de serviços, sendo devidamente adestrados a fim de aperfeiçoar suas aptidões, visando o cumprimento dos objetivos de produção.

Porém, toda esta cobrança e pressão por resultados sobre os trabalhadores deve ser feita de modo cordial pelos administradores, visando garantir a motivação pelos resultados.

Num segundo momento, Taylor verificou que a racionalização do trabalho dos operários deveria estar ligada a uma estruturação dos processos das empresas.

Atribuiu o fracasso das indústrias ao desconhecimento por parte da gerência das rotinas e do tempo necessário para a execução das tarefas, à falta de padronização de rotinas de trabalho e à redução proposital em cerca de um terço do normal, denominada por Taylor como “vadiagem no trabalho” (TAYLOR, 1970, p.34).

Essa redução proposital da velocidade de produção, por parte dos operários, está atrelada a pensamentos errôneos, no sentido que se o operário mantivesse alta taxa de produtividade esta provocaria desemprego. Estava evidente que em função dos sistemas administrativos utilizados, os operários possuíam grande ociosidade e desperdiçavam grande

parte de seu esforço e do seu tempo, em função de métodos ineficientes de trabalho e de produção.

Por considerar o operário como vadio e negligente, Taylor se preocupou em criar um sistema que ditasse o ritmo de trabalho em prol da eficiência empresarial e que objetivasse evitar, com isto, as perdas produtivas.

A administração sustentava-se na dissociação entre o processo de trabalho e as especialidades dos trabalhadores, deixando estes de serem os donos exclusivos dos conhecimentos dos processos, tornando o aprendizado de um ofício uma tarefa mais rápida e não mais necessários anos a fio para desenvolver conhecimentos de um ofício tradicional, desde que apresentasse aptidões físicas e mentais suficiente para o aprendizado. Também colocava que todo o trabalho pensante deveria ficar a cargo do departamento de planejamento ou de projetos (BRAVERMAN, 1987), sendo assim a ciência do trabalho passa a ser realizada pelos gerentes, que deveriam dizer como e com que ritmo seria realizado o trabalho, tirando isto da alçada dos trabalhadores.

O modelo vigente na época desabava perante a comprovação de que qualquer trabalhador poderia executar qualquer tarefa na fábrica, bastando que fosse considerado adequado para o cargo, assinalando assim o início do domínio gerencial sobre os trabalhadores.

O Taylorismo vem de encontro ao aperfeiçoamento dos métodos empregados no processo de trabalho, métodos voltados aos sistemas de organização deste, objetivando encontrar a melhor forma de controle de trabalhador e do resultado proveniente e seu trabalho.

Para sanar problemas de falta de organização nos processos, formulou um sistema que denominou *Scientific Management* ou Gerência Científica. De acordo com Taylor, a implantação da Administração Científica deveria ser gradual e estender-se por um dado período de tempo, para não gerar impactos negativos sobre a motivação dos empregados.

Taylor efetuou estudos que objetivavam extrair do trabalhador seus conhecimentos e repassá-los a gerência, uma vez que o processo não poderia depender dos trabalhadores, mas sim de políticas gerenciais. Os trabalhadores deveriam ser incapazes de organizar suas próprias tarefas e sendo assim dependentes de uma gerência para impor o modo e o ritmo de trabalho.

Para Taylor, os trabalhadores deveriam agir e o ato de pensar ficaria a cargo de departamentos ou cargos específicos dentro da hierarquia de uma fábrica, tornando os trabalhadores isentos do ato de pensar, eles estariam ali somente para executar.

Assim, decretou a extinção do poder dos artesãos e definiu que todo e qualquer tipo de planejamento deveria estar atribuído aos níveis gerenciais da indústria, colocando o trabalhador em uma situação de alienação perante o trabalho, pois este passa agora apenas a executar tarefas já planejadas sem muitas vezes saber qual a finalidade do produto de seu trabalho.

Seu modelo foi amplamente viável e destacou-se devido à utilização de mão-de-obra abundante, barata e não especializada, pela organização do trabalho em tarefas simples e previamente definidas pelos gerentes.

A indústria norte-americana cresceu e desenvolveu-se atribuindo a produção os conceitos de Taylor, assumindo através de gerentes o controle do processo produtivo e aumentando substancialmente sua produtividade.

Toda esta mudança não ocorreu é claro sem rejeições e resistências, pois o modelo em desenvolvimento levou o trabalhador a um desgaste físico elevado decorrente do aumento de volume produzido, até então impensados.

Em seu modelo, destacou alguns pontos que dizia de suma importância na aplicação da recém surgida Administração Científica:

- estudo de tempo e padrões de produção;

- supervisão funcional;
- padronização de ferramentas e instrumentos de trabalho;
- planejamento de tarefas e cargos;
- utilização de instrumentos metrológicos a fim de economizar tempo;
- fichas de instruções de serviços;
- prêmio por produtividade;
- definição clara da rotina e trabalho.

Teoricamente a administração proposta por Taylor, deveria assegurar a prosperidade ao capitalista, dono dos meios de produção e ao mesmo tempo trazer a prosperidade ao empregado.

Para Chiavenato (1993, p.63),

a prosperidade do empregador não pode existir por muito tempo se não for acompanhada da prosperidade do empregado, e vice-versa. É preciso dar ao trabalhador o que ele mais deseja: salários altos e ao empregador, também o que ele realmente deseja: baixo custo de produção.”(introdução à teoria geral da administração)”.

O gerente deve garantir o resultado crescente da produção, garantir a mais valia do capital empregado, sendo que para tanto deveria deixar o operário em uma posição onde não detivesse domínio sobre o processo. Os procedimentos foram estudados por Taylor durante vinte e seis anos aproximadamente e este estudo demonstrou que ao se apossar dos conhecimentos dos operários é possível planejar e separar as fases do processo distintamente entre o conceber e executar propriamente dito.

Como forma de aumentar a produtividade, o processo é decomposto e cada atividade cronometrada, atribuindo a produção um padrão metodológico e sistêmico de trabalho.

Ao estudar os operários verificou que estes aprendiam a executar as tarefas através da observação de outros, notou-se assim que isto leva a diferentes maneiras e métodos de executar uma mesma função e a utilização de uma grande diversidade de ferramentas era empregada para obter-se o mesmo resultado. O trabalho não seguia padrões lógicos, dificultando sua execução e seu controle, originando resultados de pouco ganho de produtividade.

Através destas conclusões, Taylor notou que dentre as diversas maneira de fazer, as diversas ferramentas empregadas, existia a ferramenta e a maneira ideal para o processo de trabalho. Assim, estes métodos e ferramentas deveriam ser encontrados e aperfeiçoados através de uma análise científica, complementado por um estudo de tempos e movimentos, pois os operários não têm capacidade de analisar cientificamente seu trabalho e estabelecer qual o método e o processo mais eficiente. Essa substituição de métodos empíricos e rudimentares por métodos cientificamente comprovados recebeu o nome de organização racional do trabalho.

Neste novo modelo, ao contrário do supervisor comum que deixava a critério de cada operário a escolha do método e ferramenta para seu trabalho, ocorreu uma divisão de responsabilidades onde o gerente era responsável pelo planejamento e o supervisor deu assistência continua ao trabalhador durante a produção, ficando a cargo do trabalhador a execução do trabalho pura e simplesmente.

A organização racional do trabalho, proposta por Taylor tinha como base os seguintes aspectos principais a serem seguidos:

- análise do trabalho e estudo dos tempos e movimentos;
- estudos sobre a fadiga humana;
- divisão do trabalho;
- condições de higiene, segurança e conforto no trabalho;

- padronização de métodos e máquinas;
- supervisão funcional.

Através de um estudo de divisão e subdivisão de todos os movimentos necessários para a execução de cada operação, viu a possibilidade de padronização dos movimentos úteis que foram simplificados, racionalizados ou fundidos com outros movimentos e descarte dos movimentos desnecessários que geravam a perda de produtividade e desgaste excessivo do trabalhador.

A análise do trabalho baseada no estudo de tempos e movimentos veio a determinar o tempo e os movimentos necessários para a execução de uma tarefa, eliminando os movimentos inúteis, instaurando movimentos eficazes ao processo, melhorando a eficiência do operário e conseqüentemente aumentando sua produtividade.

Com a distribuição uniforme do trabalho, tem-se uma base palpável para a equalização de salários, pagamentos de prêmios de produtividade, pois todo o trabalho convertia-se em mais valia devido à eliminação do desperdício de esforço humano, da adaptação do operário a própria tarefa, do treinamento focado a uma maior especialização e o estabelecimento de normas detalhadas de execução do trabalho.

A análise do trabalho e o estudo dos tempos reestruturaram a forma de trabalhar dentro das linhas produtivas da indústria, aumentando a eficiência através da eliminação de movimentos desnecessários e da economia de energia humana e tempo. Em função disto, ocorre a especialização do operário e a divisão do trabalho como forma de elevar a produtividade.

Chegou-se a conclusão que o trabalho de uma pessoa deveria se limitar a execução de uma única e simples tarefa como forma de ganhos de produtividade, assim todos os trabalhadores viriam a ser adaptados a este novo método.

A limitação de operações de um trabalhador e a sua especialização na execução de uma única tarefa de maneira repetitiva e contínua, fora a base das linhas produtivas das indústrias americanas, disseminando-se rapidamente por todos os demais países e a todos os campos de trabalho. O trabalhador, a partir desta, passa a ser confinado a execução automática e repetitiva de uma tarefa manual simples e padronizada, para qual era treinado e especializado com o propósito de aumentar sua eficiência, perdendo sua liberdade e iniciativa sobre suas ações no trabalho.

De posse de todos os estudos realizados para a padronização, tinha-se uma situação de organização do processo produtivo e que deveria ser o auge da eficiência das linhas de produção, porém era necessário manter os operários motivados para que trabalhassem para o êxito da empresas e assim sendo deveriam cumprir as normas e os tempos pré-determinados, para que os objetivos fossem alcançados.

Taylor sugere então o pagamento de incentivos salariais e de prêmios de produção, pois defendia que a remuneração padrão com base no tempo (mensal, semanal, diária) não estimulava ninguém aumentar sua produtividade por vontade própria, pois apoiava que a única forma de motivação da classe trabalhadora estava voltada para os salários individuais. A remuneração deveria ser baseada na variação da produção individual, fazendo com que o operário que produzisse menos recebesse menor remuneração. Tal constatação também é feita por Vieira (1989, p.60) quando menciona que o tempo de produção padrão desenvolvido por Taylor permite um espaço para que o próprio operário possa regular o ritmo de seu trabalho, assim torna-se necessário um sistema de incentivos salariais, para que os operários respeitem os tempos pré-determinados e cumpram os objetivo de produção.

Além disto, Taylor colocava que era necessário induzir os trabalhadores a ultrapassarem o tempo padrão estabelecido, aumentando assim a produtividade. Temos então, a instituição do salário por peça (por produção) e de prêmios por produção como incentivo ao aumento da

produtividade e alcance de metas estabelecidas. Sabe-se que o trabalhador é motivado a trabalhar pelo medo da fome e como forma de sobreviver, assim recompensas em função do desempenho aumentam significativamente seus esforços, indo ao máximo de sua capacidade para obter um ganho maior.

Com os incentivos salariais, Taylor buscou conciliar o interesse da empresa em reduzir custos de produção, aumentar o rendimento e a produtividade, com os interesses particulares de cada trabalhador que era obter salários mais elevados. Desta forma, o que era bom para as empresas, torna-se bom também para os operários.

O operário americano passou a ser um dos mais bem pagos no mundo industrializado, elevando significativamente seu padrão de vida. Porém pagaria por um longo período a pena de ter que trabalhar em uma rotina monótona, desenvolvendo um trabalho repetitivo, padronizado e sem a utilização do intelecto.

Sujeitos a velocidade imposta pelo modelo, os trabalhadores passaram a se desgastar muito mais em questões físicas e psicológicas, pois buscavam a todo preço o alcance das quotas impostas. Percebe-se aí a alienação dos operários que de tão empenhados em manter-se dentro dos padrões da indústria e em busca de altos ganhos, preocupam-se somente em executar suas tarefas, relacionando-se cada vez menos com seus colegas de trabalho. Taylor afirmava que o contato social é um fator que deveria ser abolido da indústria, pois estimulava a vadiagem, assim surge a preocupação de com o isolamento dos homens como unidades autônomas uma das outras, pois se estava em busca de uma situação onde os operários deveriam ser especializados, rápidos, silenciosos e obedientes, tudo isto refletia evidentemente num único propósito: a busca de um aumento significativo da produtividade.

A forma adquirida pelo trabalho após a implantação e adoção dos conceitos Tayloristas favorecem a alienação do trabalhador, pois:

ao dedicar-se de forma compulsiva ao trabalho, o indivíduo evita entrar em contato com alguns sentimentos considerados incômodos e dolorosos: a fadiga excessiva, associada ao esforço físico ou mental para realizar as tarefas, a pressa constante para cumprir os horários, a rotina, as normas a serem obedecidas, etc. Ao se adaptar a esse sistema, torna-se extremamente fácil fugir de si mesmo (LIMA, 1988, p.76).

A alienação é uma das partes negativas do sistema seguidor das normas Tayloristas, pois quando o caráter moral foi almejado, passou-se a adotar que quanto mais exaustiva fosse a tarefa maior seria o valor do trabalho. O capitalismo encontrou condições para aumento da produtividade decorrente da disseminação destes valores.

Assim, vemos que quanto mais alienado for o indivíduo mais interessante e produtivo ele será para o sistema, pois o trabalhador alienado naturalmente tende a se isolar devido à perda da visão global do processo, uma vez que este irá executar apenas uma fração de todo o processo produtivo, ignorando a presença de outros trabalhadores. Quanto maior for a sua especialização maior tenderá a ser a sua alienação.

Viu-se por fim que não somente métodos e incentivos salariais seriam capazes de sustentar a eficiência almejada pelo dono dos meios de produção, era preciso então garantir condição de bem estar ao trabalhador, condições estas que deveriam reduzir ao máximo a fadiga humana.

Desta forma, dever-se-ia adaptar instrumentos e ferramentas de trabalho para minimizar os esforços do operador e reduzir também as perdas de tempo na execução das tarefas, racionalizar o fluxo de produção, reduzir a exposição do trabalhador a agentes agressivos como ruído e calor excessivo, tornando todas as condições de trabalho favoráveis ao aumento da eficiência. Essas mudanças não seriam realizadas por merecimento ou agradecimento aos operários e sim na busca de uma condição que garantisse a extração da máxima eficiência do trabalhador.

Essa busca pela eficiência máxima de cada trabalhador, também foi impulsionada pela padronização de métodos e processos de trabalho, eliminando os desperdícios através da

padronização em máquinas, ferramentas e matérias-primas, reduzindo a variabilidade e a diversidade no processo de produção. O aumento de concentração e de uniformidade de processo busca também, além da eficiência máxima do trabalho, a redução dos custos produtivos.

Toda essa normatização e padronização do trabalho, com a especialização do trabalhador serão acompanhadas da especialização dos cargos de supervisão e gerência. Taylor propunha a chamada supervisão funcional, definida pela existência de diversos supervisores especializados em áreas distintas e que tem autoridades funcionais, relativas e parciais sobre o processo. A supervisão funcional de Taylor é a aplicação da divisão do trabalho e da especialização em nível de supervisão e chefia, produzindo alta eficiência funcional em cada homem e na empresa, devido à redução ao mínimo do que cada um deverá executar no cumprimento de seu papel dentro da cadeia de produção definida pela empresa.

Deste modo, as gerências assumem uma nova postura e papel dentro das empresas, devendo substituir o trabalho improvisado pela adoção de planejamento de métodos, preparando operários, máquinas e equipamentos de produção de forma a extrair deles o melhor resultado possível, passando-se a controlar e cooperar para que o trabalho seja executado dentro das normas estabelecidas, distribuindo atribuições e responsabilidades para que exista disciplina na execução total do processo.

Estão implícitos ao Taylorismo:

- estudo do trabalho dos operários, visando a eliminação de movimentos inúteis;
- estudo de cada trabalho antes de sua execução;
- seleção científica dos trabalhadores;
- fornecimento de instruções técnicas aos trabalhadores;
- especialização e treinamento de trabalhadores;

- padronização de utensílios, de materiais, de máquinas, equipamentos, processos e métodos de trabalho;
- controle da execução das tarefas;
- participação de todos nas vantagens resultantes do aumento de produção proporcionado pela racionalização.

A abordagem da administração científica proposta por Taylor está demonstrada abaixo:

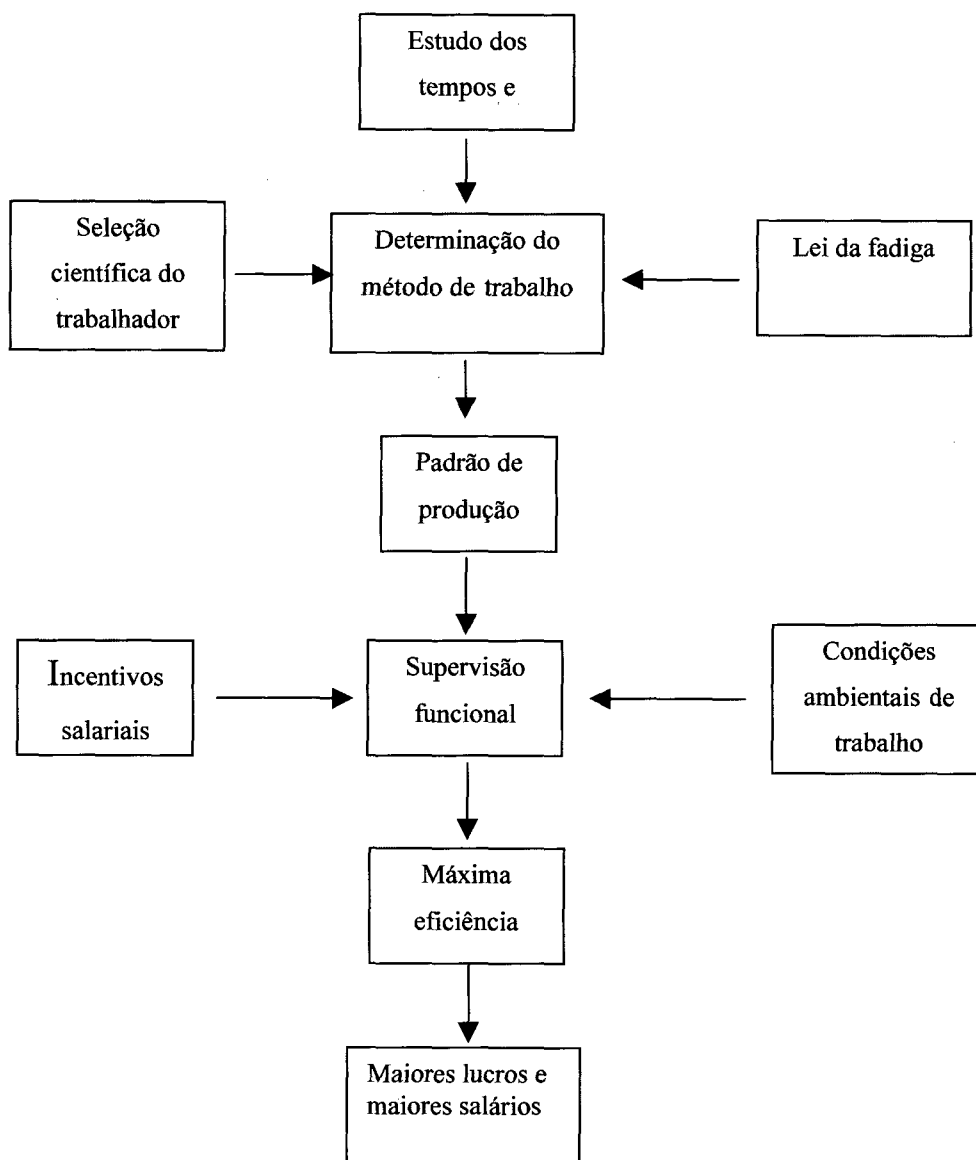


Figura 1 – A abordagem microscópica e mecanicista da administração científica
Fonte: Chiavenato (1993)

A questão que o modelo Taylorista não conseguiu resolver foi a eliminação dos tempos ociosos dentro da linha de produção. Deste modo, a evolução do processo de trabalho passa a adotar uma nova modalidade de acumulação de capital denominada Fordismo.

3.2.3 Fordismo

O Fordismo originou-se nos Estados Unidos no início do século XX. Foi criado por Henry Ford na fábrica de automóveis da Ford, com a instituição da linha de montagem, visando a produção em massa e a eliminação de desperdícios de tempo e de matérias-primas.

No seu modelo, Ford coloca que o operário não deve dar mais que um passo dentro da produção, não deve ser erguer ou se abaixar, os pensamentos devem ser economizados e o esforço do trabalhador deve ser reduzido, assim a fábrica deve se movimentar levando o trabalho ao trabalhador.

Utilizou um sistema que apresentava concentração verticalizada, ou seja, produzia desde a matéria-prima inicial até o produto acabado, mantendo uma cadeia de distribuição comercial própria de sua empresa.

Em seu modelo de administração, o ritmo de produção era ditado pela esteira, que transportava as peças para cada trabalhador pelas diversas etapas da produção, sendo ditado pelo processo de tempo imposto pela máquina.

Ford vislumbrava a produção em a massa, através de seu modelo de racionalização de produção, que permitiu fabricar grandes quantidades de um determinado produto, padronizando seu material, mão-de-obra e desenho ao mínimo custo possível.

Conforme David Havey (1992, p.121), o que o distinguiu de Taylor:

...era a sua visão, seu reconhecimento explícito de que a produção de massa significava consumo de massa, um novo sistema de reprodução da força de trabalho, uma nova política de controle e gerência do trabalho, uma nova estética e uma nova psicologia, em suma um novo tipo de sociedade democrática, racionalizada, modernista e populista.

Um dos seus grandes objetivos era que cada família americana possuísse um carro produzido em suas fábricas. Assim, a condição de produção em massa deveria ser correspondida pela condição de consumo em massa real ou potencial.

Esta produção em massa deveria ser sistematicamente simples, dessa forma, o produto progrediria de maneira planejada, ordenada e contínua, dentro da linha de montagem até o trabalhador, em vez de deixar a iniciativa a cargo do próprio operário.

Estabeleceu-se a jornada de trabalho de oito horas e a recompensa de cinco dólares para os trabalhadores de sua linha de montagem automática. Como sua concepção era a de uma sociedade baseada em consumo de massa, deveriam ser criadas condições para tal. Assim, a linha de montagem automática aumentaria a produtividade, reduziria o tempo de trabalho, facilitando o lazer e o consumo.

Ford adotou três princípios básicos para basear sua mudança administrativa do processo de trabalho:

- princípio da intensificação - que consiste na redução de tempos visando a colocação rápida do produto no mercado;
- princípio da economicidade – deveria ser reduzido ao máximo o volume de estoque de matérias-primas e com a alta velocidade de produção, deveria receber pela venda da mercadoria, antes de ter que pagar a matéria-prima;
- princípio de produtividade – segue a ótica do aumento de produtividade através da especialização do operário em sua tarefa e da linha de montagem, trazendo

ganhos salariais a classe trabalhadora e ao empresário uma maior produtividade.

O Fordismo como modo de regulação econômica tem as seguintes características:

- estabilidade nas relações de trabalho – convenções, legislação;
- relações entre bancos e firmas amenas;
- controle da moeda pelo banco central;
- participação do estado na regulação econômica.

Algumas barreiras tiveram que ser transpostas para que o sistema Fordista fosse adotado. Dentre elas, viu-se que o Estado deveria mudar sua postura de intervenção, sendo necessária a concepção de um novo modo de regulamentação. A crise da década de 30 que se manifestou pela falta de demanda efetiva por produtos, impulsionou o sistema a adoção das teorias de Ford, pois não seria negativo a adoção de um sistema onde os trabalhadores seriam disciplinados e próprio consumidores de parte da produção.

O regime Fordista trouxe benefícios em âmbito nacional, pois o barateamento das mercadorias decorrentes da padronização dos produtos e as técnicas da linha de montagem, fez com que toda sua produção fosse voltada para o consumo interno.

Os padrões de vida se elevaram após 1945, onde os problemas com a configuração e uso dos poderes do Estado se concretizaram e, a partir desta, a indústria se expandiu e a economia cresceu.

Sua decadência teve início nos anos 60, período este em que o salário dos trabalhadores cresciam em um ritmo que fazia com que as taxas de lucro caíssem. Em paralelo, os países como Japão e Europa Ocidental estavam recuperados economicamente e sua produção gerava excedentes que facilitavam as exportações.

O esgotamento deste modelo pode ser atribuído ao fim do ciclo virtuoso do fordismo, pela concorrência internacional entre empresas e pela persistente resistência dos operários às formas de organizações do trabalho.

Essa fragilidade, sob a ótica organizacional, possibilita a introdução de técnicas de produção em massa com ciclos curtos e direcionados para um mercado mais instável e mais diversificados, alterando a estrutura da organização do processo de trabalho. Esta alteração fora chamada de Toyotismo.

3.2.4 Toyotismo

Surgiu na segunda metade do século XX e está vinculado ao modelo de gestão japonesa. Trouxe em seu bojo a inovação da produção *just in time*, controle de qualidade total e harmonização.

A forma implantada por TAIICHI OHNO, engenheiro da empresa Toyota, substituiu o fordismo em sua forma de organização da força de trabalho.

O Toyotismo tem características novas ao mundo produtivo industrial, eliminando estoque e utilizando-se para isto o Kanban, munido do *just in time* onde se deve ter o produto certo, em quantidades corretamente ajustadas e dentro do tempo estabelecido, passando pelos controles de qualidade ditados pela automação.

a automação é a operacionalização do conceito de qualidade total, abandonando a centralização convencional do controle de qualidade que limita a papéis de inspeção especializada. (HIRATA,p.153)

O método *just in time* desenvolveu-se com o objetivo de aumentar a utilização da capacidade fabril. Assim, surgiu a possibilidade de produção em pequenos lotes, sem a perda de ganho de produtividade e com estoques menores, quebrando algumas teorias sobre a organização da produção.

Sua dinâmica de funcionamento está baseada em dois tópicos centrais:

- a integração dos processos de produção;
- a eliminação dos tempos mortos da produção, visando reduzir os tempos gerais de circulação, objetivando elevar os tempos de ocupação efetiva da maquinaria e dos operários.

Segundo Ribeiro (2002, p.43)

Todo este processo significa, em outras palavras, reduzir o tempo de atravessamento; aumentar o giro do capital circulante, reduzindo os estoques e obtendo-se assim, com o mesmo investimento físico, uma maior produção.

Esta integração visa formar e identificar famílias de peças a serem produzidas, que tenham características muito semelhantes, assim pode-se criar um departamento com um grupo de máquinas equipamentos organizados seqüencialmente de acordo com o fluxo de produção da peça dominante deste grupo.

Sob esta ótica, a produção em células possibilita a redução dos tempos, pois a movimentação da peça se reduz devido à preparação prévia do grupo de máquinas a serem utilizadas. Isto viabiliza a produção em lotes reduzidos.

- a flexibilidade das linhas produtivas está relacionada ao caráter de programação e adaptação das tecnologias em conjunto com as máquinas utilizadas no processo produtivo, permitindo em um espaço curto de tempo

atender as necessidades de demanda impostas pelo mercado. Esta flexibilidade deverá favorecer a maximização das taxas de utilização das máquinas e equipamentos bem como acelerar o processo de amortização do ativo imobilizado.

Um ponto importante dentro deste novo modelo e organização é que ao se trabalhar com estoques reduzidos, o controle de qualidade assume papel de extrema importância dentro do ciclo de produção, pois a falha em uma peça produzida fora dos padrões necessários, poderá paralisar toda uma linha de produção, pois não existirá outro em estoque para substituí-la, e assim eliminar o impacto sobre o processo. Desta forma, o controle de qualidade torna-se vital dentro deste novo modelo e os operários, agora com certo grau de autonomia, deverão ser convocados a interferir no processo de maneira mais atuante e assumindo mais responsabilidades.

Com a necessidade de participação dos trabalhadores em alguns pontos abolidos pelas teorias de Taylor e Ford, os níveis hierárquicos são reduzidos e a parte operacional passa a agregar uma série de atribuições que anteriormente eram exclusivas das gerências e departamento de planejamento, assim as informações entre trabalhadores cresce dada a necessidade de participação no processo.

Toda esta participação no processo de maneira mais atuante dentro da cadeia de qualidade, por exemplo, não exclui do trabalhador a alienação imposta pelos modelos anteriores, pois a essência da organização dos métodos produtivos continua sendo a exploração da força de trabalho em detrimento do capital, do aumento da produtividade, da redução dos custos e garantia da extração da mais valia.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 O MERCADO DE TELECOMUNICAÇÕES

4.1.1 Um Breve Histórico Sobre Alguns Fatos da Telefonia no Brasil

1852: Inaugura-se a primeira linha telegráfica, interligando a Quinta Imperial e o Quartel de Campo, no Rio de Janeiro.

1866: Inaugura-se a linha telegráfica Rio de Janeiro – Porto Alegre.

1877: Instalação do primeiro telefone comercial.

É realizada a primeira ligação interurbana entre a Estação de Ferro Paulista em Campinas, com a Estação (hoje Estação Luz) em São Paulo.

1901: Implantada em Porto Alegre o primeiro centro telefônico à bateria central com cabos subterrâneos.

Este sistema é revolucionário e inédito no Brasil.

1922: Instalação em Porto Alegre da Primeira Central Telefônica Automática no Brasil.

A RádioBrás (Cia. Rádio -Telegráfica do Brasil), inicia seus serviços de telegrafia e telefonia via rádio entre Rio de Janeiro, Nova Iorque, Roma, Paris, Londres e Berlim.

1965: Criação da Embratel.

1967: Instalação do Ministério das Comunicações.

1973: Criação da Telebrás.

1981: Implantação da Primeira Central Pública Eletrônica, em São Paulo.

1983: Início da utilização de Fibras Ópticas, em São Paulo (comutação entre centrais).

1984: Início da era digital na telefonia pública.

1995: Lançamento do Programa PASTE – Programa de Recuperação e Ampliação do Sistema de Telecomunicações e Sistema Postal.

1996: Início da privatização do Sistema Telebrás.

1998: Inaugurada a Rede de Centrais Públicas que integram a malha de conectividade digital.

1999: Começa a oferta de Linhas Digitais com entroncamento E1, pelas Operadoras de Telefonia, mudando o conceito de telefonia comercial fixa.

Através da necessidade de atender o mercado surgido nos anos 60, surgem os primeiros fabricantes de aparelhos para telecomunicações, com o objetivo de transferência de voz simples.

O sistema brasileiro de telecomunicações estava, nesta época, baseado em um conjunto de redes e serviços que funcionavam de forma bastante precária. Devido a isto em 1962 foi criado o código brasileiro de telecomunicações. A precariedade tinha origem na má qualidade do serviço de atendimento e na falta de comprometimento das empresas com as diretrizes desencontradas de desenvolvimento.

Em 1965, surge a Embratel – Empresa Brasileira de Telecomunicações com a missão de interligar todo o território nacional e agilizar ligações de longa distância de maneira mais rápida e eficiente.

No final da década de 60, existia no Brasil mais de mil empresas telefônicas atuando sob seus próprios interesses, causando um verdadeiro caos no setor. Devido a isto, foi criado em 1972 a Telebrás, com o objetivo de planejar e coordenar as telecomunicações em âmbito nacional, consolidando as 27 estatais que foram privatizadas em julho de 1998.

Em 1995, com a aprovação da emenda constitucional no. 8, o setor brasileiro de telecomunicações foi aberto a capital privado.

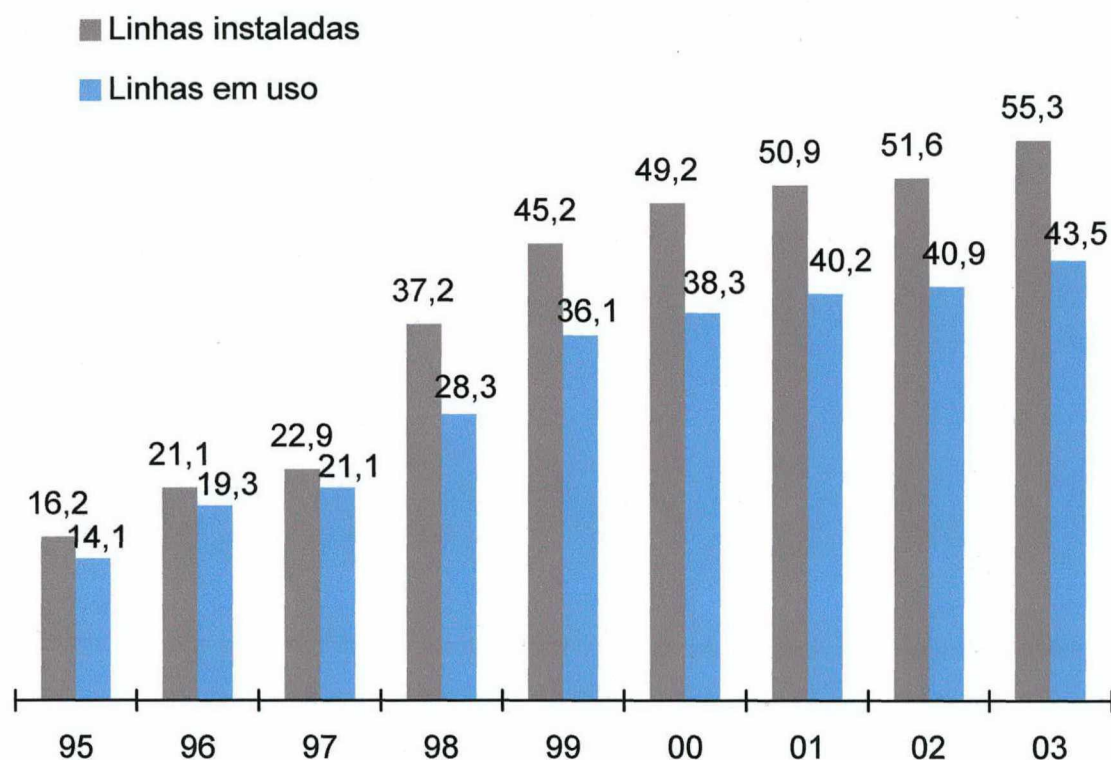
No modelo decadente com monopólio estatal, os serviços estavam voltados para as empresas operadoras, mas no modelo que surge com a entrada do capital privado e a derrubada das estatais, o foco principal volta-se para o atendimento das necessidades dos usuários consumidores.

Surge assim, o plano geral de metas de universalização e o plano geral de metas que são de cumprimento obrigatório pelas empresas concessionárias, onde em um dos seus termos dita que em qualquer lugar do território nacional que tenha mais de 100 habitantes, deverá obrigatoriamente possuir um serviço de telecomunicação instalado para o uso desta comunidade.

Esta universalização detonou o boom da telecomunicação brasileira, pois uma das obrigações das empresas entrantes, era a expansão do número de linhas e o aumento da qualidade dos serviços.

Conforme o gráfico abaixo, conseguimos visualizar o crescimento do mercado potencial a partir deste período.

Linhas instaladas e linhas instaladas em uso - em milhões -



Fonte: ABINEE/2002

Em síntese, o modelo privado de exploração dos serviços de telefonia foi criado e planejado para alcançar objetivos sociais e econômicos, que visavam incorporar e assimilar a evolução de tecnologia à realidade da sociedade brasileira.

Assim, o país vem assegurando condições capazes de manter o mercado de telecomunicações brasileira no cenário altamente mutante devido às influências da globalização mundial.

O Brasil está se organizando cada vez mais no campo das telecomunicações e é notado que este setor deu passos importantes e significativos após o período de privatizações, finalizado em dezembro 1999.

Iniciada em 1995 no governo Fernando Henrique Cardoso, a reestruturação do sistema telecomunicações promoveu uma verdadeira revolução em todos os setores correlatos a este mercado, demonstrando aspectos positivos no campo social e econômico.

O Brasil privatizou 26 empresas operadoras de telefonia móvel celular e 27 empresas operadoras de telefonia fixa. Em decorrência disto, hoje apresenta um amplo e avançado leque de serviços de telecomunicações. Tais serviços são responsáveis pela colocação do país em lugar de destaque no cenário internacional, tornando o mercado da telefonia fixa cada vez mais competitivo.

Mesmo com toda a tecnologia e toda alteração na oferta de serviços de telecomunicações, nem toda a população brasileira será atendida com tais produtos, pois as diferenças econômicas, de renda e sociais são um grande obstáculo a este desenvolvimento, que surge como uma barreira a ser superada.

As telecomunicações têm características essenciais para o desenvolvimento econômico, pois só ela é capaz de ligar todo o país num imenso campo de circulação de informações. Para prover estas mudanças está sendo criado um arcabouço de regulamentações baseados nos pilares do desenvolvimento deste mercado, que são a universalização e a competição.

No processo tradicional são empregadas técnicas de transmissão e comutação de sinais e pares de fios metálicos, por onde transitam sinais elétricos modulados pela voz. Estes elementos básicos da comunicação vem sofrendo mutações constantes devido à velocidade de avanço tecnológico vivido nos dias atuais.

A tecnologia digital, sem sombra de dúvida, vem revolucionando este mercado. Ela consiste na transformação de sinais de voz, imagens ou textos em sinais digitalizados. Estes sinais transformados podem ser processados em computadores, sendo assim a gama de serviços e soluções aos usuários aumentou significativamente, bem como o rendimento dos produtos. O entroncamento E1 (tecnologia digital) possibilitou a chegada de muitas linhas

telefônicas digitais a serem transmitidas apenas por um par de fio metálico, chegando ao assinante com maior qualidade, menor preço e com muito mais serviços agregados.

Hoje, a satisfação das necessidades dos assinantes dita os padrões de oferta de mercado que devem ser seguidos pelas operadoras de telefonia fixa e também pelos fabricantes de produtos voltados para este mercado altamente mutante.

Sendo assim, o desenvolvimento do setor de telecomunicações nos próximos anos deverá gerar importantes fontes de investimentos, propiciando ao setor crescimento de maneira global, impactando diretamente sobre o emprego e sobre o nível de produtividade das indústrias que fornecem estes equipamentos.

4.1.2 A Empresa e o Posicionamento de Mercado

A Intelbras S/A - Indústria de Telecomunicação Eletrônica Brasileira iniciou suas atividades em 22 de março de 1976, sendo a primeira empresa brasileira a produzir equipamentos de telecomunicações fixa do tipo centrais de comutação de voz (PABX) e terminais ditos inteligentes (TIs) por serem providos de software para a execução de facilidades junto à central.

Está sediada em São José, estado de Santa Catarina, com um parque fabril de 36.000m² com mais de 25.000m² de área construída (LUIZ FERNANDO/Intelbras, 2003).

Num primeiro momento esteve voltada exclusivamente para o mercado brasileiro, focada no setor público ao qual dedicou-se até o final da década de 80.

Nesta fase, era pouco competitiva devido ao excesso de controles que tornava o processo de trabalho moroso demais, com pouca flexibilidade de produção dada a sistemática

adotada nas linhas de montagem, apresentando falta de padronização no processo de trabalho, inexistência de estudos sobre tempos e métodos e maquinário pouco desenvolvido.

Assim, a partir de 1990, a Empresa passa por uma reorganização do processo de trabalho, com a implantação de sistemas claros de divisão do trabalho, células de produção, controles de qualidade e principalmente pela implantação de sistemas de produção em série utilizando esteiras automáticas nas linhas de montagem para a movimentação das peças.

A partir daí, passa a direcionar seus esforços de vendas e de desenvolvimento de produtos para o consumidor final, aumentando seu mix, lançando aparelhos convencionais para comercialização no mercado de varejo e centrais de pequeno porte para o mercado SOHO (*small office home office*) e Corporativo.

Atualmente, é líder de mercado nacional, participando com 35% do mercado de aparelhos telefônicos, subdivido em 38% em aparelhos convencionais, 21% em aparelhos especiais, 31% em aparelhos sem fio e detentora de 48% do mercado total centrais telefônicas (dados da ABINEE, 2002).

Com uma quantidade aproximada de 4.000 clientes ativos, a Intelbras mantém-se na liderança do mercado de telefonia fixa, com expectativas de crescimento para os próximos anos.

Possui um faturamento médio mensal de 15 milhões de reais, segmentados e distribuídos por produtos em R\$ 9 milhões em telefones convencionais e R\$ 6 milhões em centrais PABX. Sua expectativa de crescimento para o ano corrente de 2003 é de 20% em relação ao faturamento do ano de 2002.

Atua com uma equipe de vendas terceirizada e dividida por unidade de negócios (centrais e telefones) visando dar maior foco na abordagem ao cliente final.

A Unidade de Centrais conta com 14 representantes no mercado interno sediados nas principais capitais do país, voltados para o atendimento do mercado SOHO e mercado

Corporativo, tendo como foco a venda de soluções de telefonia com base em centrais PABX analógicas e digitais.

A Unidade de Telefones conta com 17 representantes que atuam exclusivamente sobre o mercado de varejo em todo o Brasil. Sua área de atuação no mercado externo vem se consolidado efetivamente a partir de 2003 com o aumento e incremento de uma área voltada exclusivamente para exportação, buscando clientes no México, Chile e Mercosul (Argentina, Uruguai, Paraguai) e num segundo momento a Empresa busca expansão de mercado para a Europa e Estados Unidos.

Buscando novas fontes de distribuição para seus produtos a Intelbras firma contratos de parceria com operadoras de telefonia, ampliando o canal de vendas. A operadora oferece aos clientes os serviços (identificação de chamada, chamada direta pelo ramal, linhas digitais, entroncamento E1, etc) e disponibiliza através da Intelbras os equipamentos necessários, cita-se a exemplo a Brasil Telecom, Telefônica, Telemar e CTBC Telecom.

Além desta prática de diversificação de canais de vendas, adota a confecção de produtos em regime de OEM (*Original Equipment Manufacture* que consiste em produzir seu mix para os concorrentes alterando somente a marca), aumentando sua participação no mercado através de outras marcas de empresas multinacionais como a Matec (Ericsson), NEC, Lucent e Philips.

Com capital 100% nacional, a Intelbras utiliza-se de departamentos de P&D altamente dinâmico e atento às tendências de mercado, colocando sempre no portfólio de vendas produtos atualizados e com soluções inovadoras, fazendo disto um diferencial de mercado.

Segundo as teorias de Porter, as principais dificuldades de entrada neste mercado e o nível de competitividade entre as indústrias, ocorrem baseado nas principais barreiras constituídas por economias de escala, acesso a canais de distribuição, custos de mudança, diferenciação de produtos e necessidades de capital para investimentos em P&D e marketing.

Compete diretamente no mercado de centrais PABX com a Siemens, Leucotron, Phillips, Nec e no mercado de telefones com a Siemens, Motorola, Panasonic, Semp e Casio. Diante disto, a Intelbras coloca-se numa situação de obrigatoriedade de manutenção de tecnologias e tendências de produtos, devido à alta competitividade.

Conta com um portfólio diversificado para atendimento das mais diversas necessidades e tamanho. Em seu mix, possui produtos analógicos e digitais voltados ao mercado SOHO e Corporativo.

Seus principais produtos na linha de centrais telefônicas (PABX) são:

- Central Modulare – central analógica de pequena capacidade voltada ao mercado soho e residencial;
- Central 6020 – central analógica de médio porte voltada ao mercado corporativo;
- Central 10040 e 16064 – centrais analógicas de maior porte voltadas ao mercado corporativo;
- Centrais Digitais 80, 126 e 141 – centrais digitais de alta capacidade, com entroncamento E1, voltadas para grandes empresas.

Seus principais produtos na linha de telefones são:

- Convencionais: Premium, TC 500 e Gôndola;



- Econômico: TC 1010;



- Identificadores de Chamada: Intelbras id e Mini id;



- Sem Fio: ISF 490, 900 MHz e ISF 490 id.

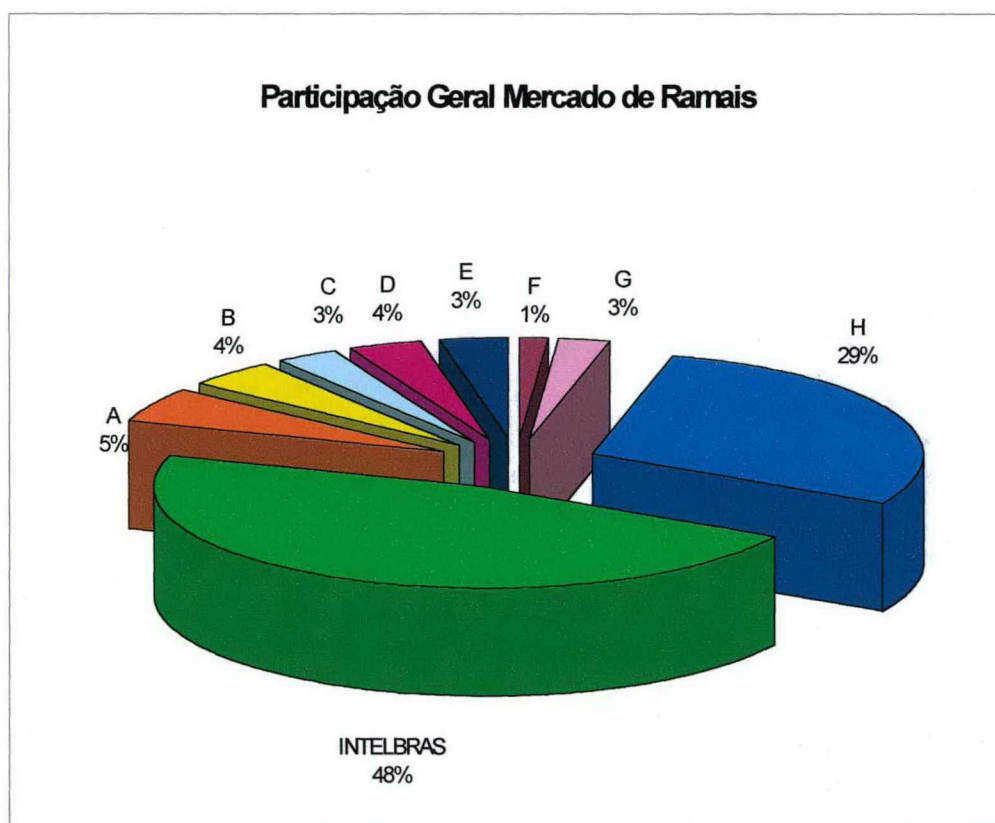


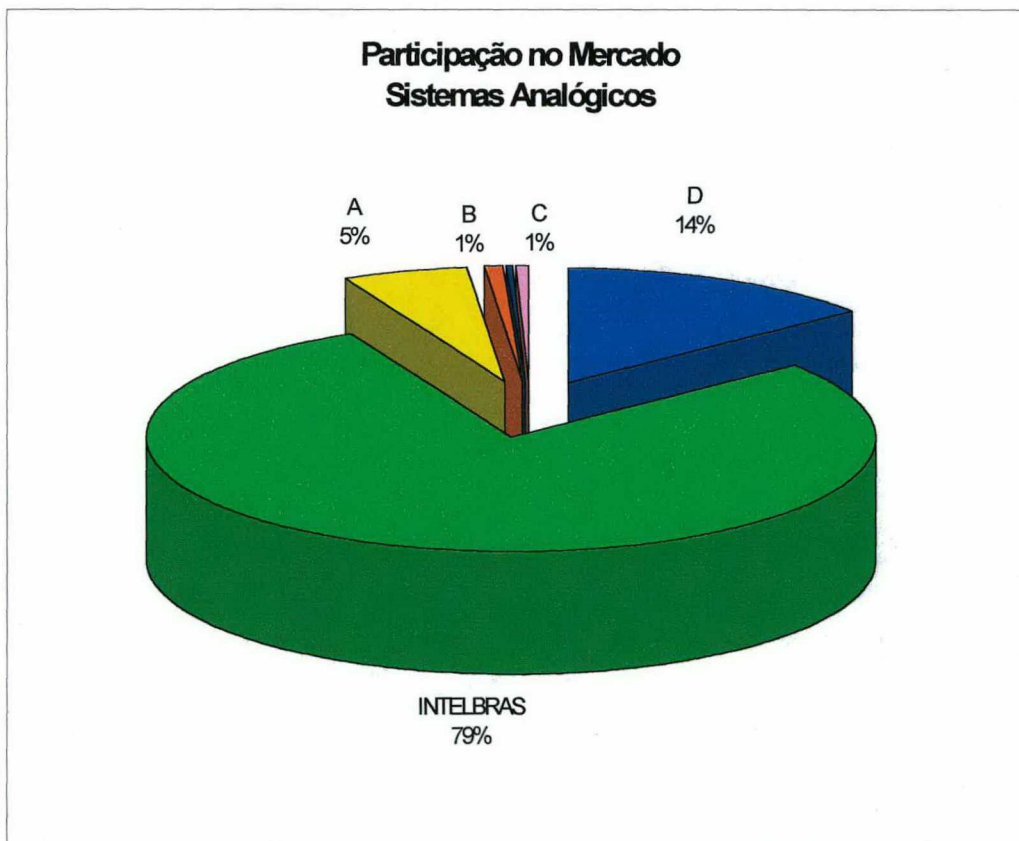
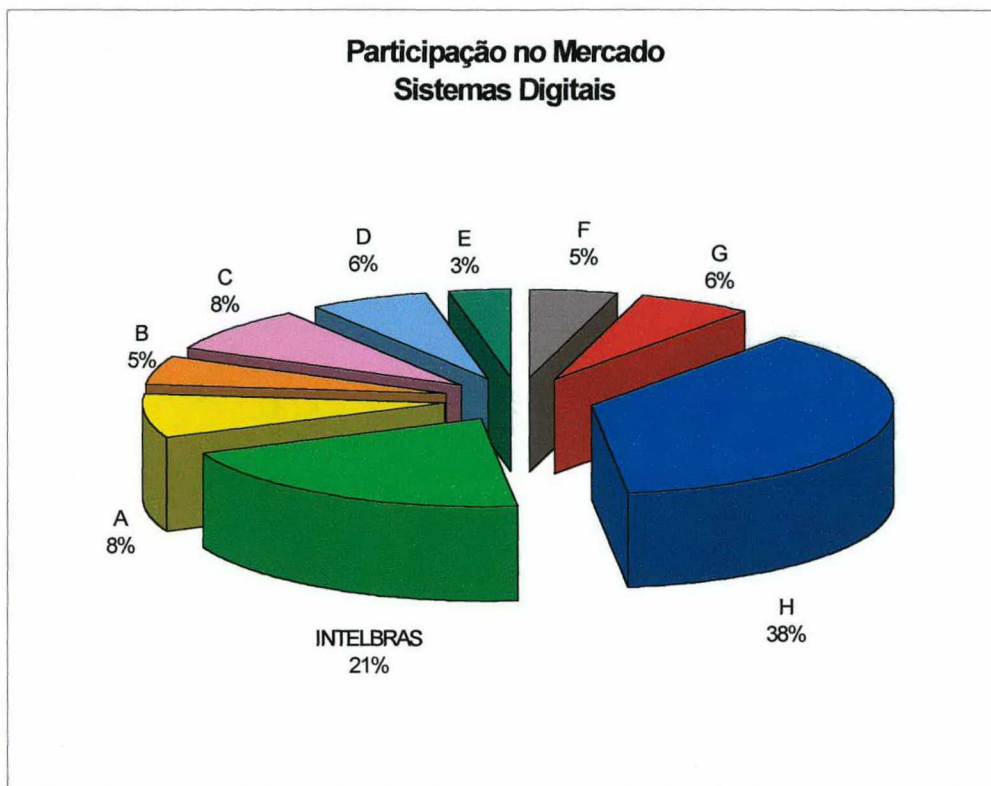
4.1.2.1 Dados Estatísticos sobre o Posicionamento de Mercado

A título de visualização, segue abaixo dados coletados em periódicos da Empresa analisada, a fim de demonstrar o potencial de participação no mercado de PABX e telefones diante dos principais concorrentes:

- Leucotron;
- Panasonic;

- Siemens;
- Ericsson;
- Lucent;
- Casio;
- Sony;
- Philips;
- Motorola.





Gráficos: Participação no Mercado
Fonte: ABINEE/2002

4.2 AS LINHAS DE PRODUÇÃO DA INTELBRAS

4.2.1 O Processo Produtivo

Será analisado neste capítulo, o processo produtivo da Intelbras comparando-se ao adotado nas linhas de montagem antes de 1990, denominado como Modelo Antigo e o processo adotado nos dias atuais denominado Modelo Atual, visando através deste estudo comparativo e qualitativo, identificar as alterações ocorridas, estratificando e detalhando a evolução do processo de trabalho, segundo a fundamentação teórica abordada.

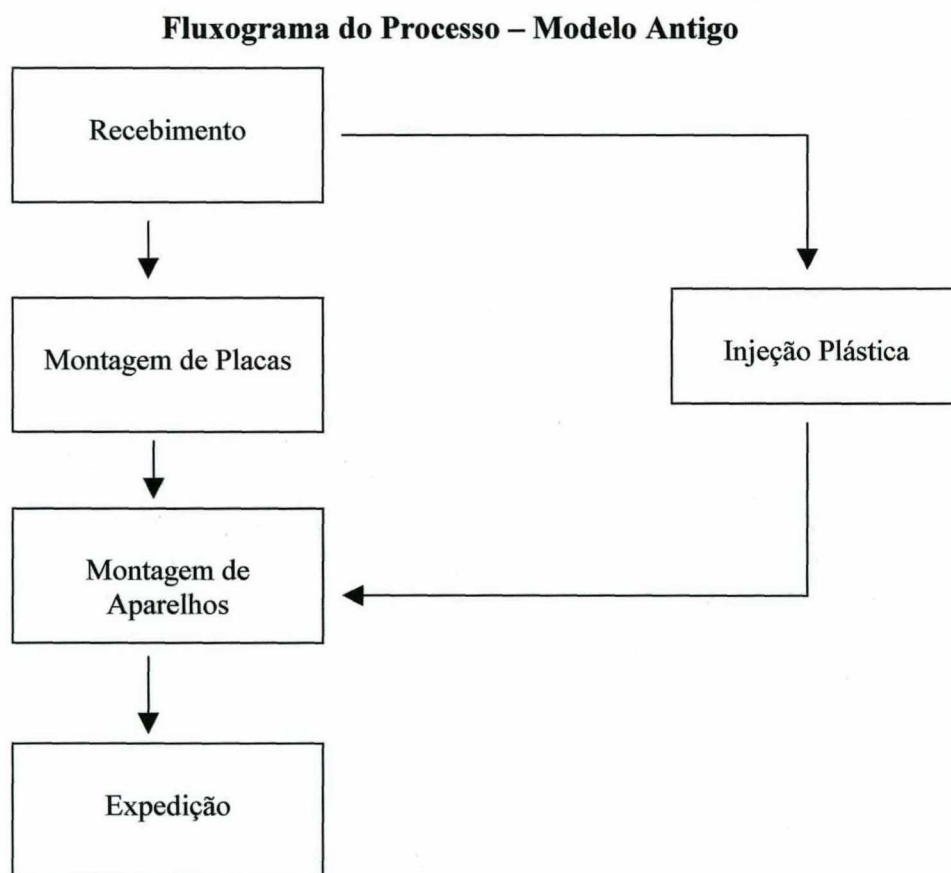


Figura 2 – Fluxograma de Produção
Fonte: Arquivos da Empresa

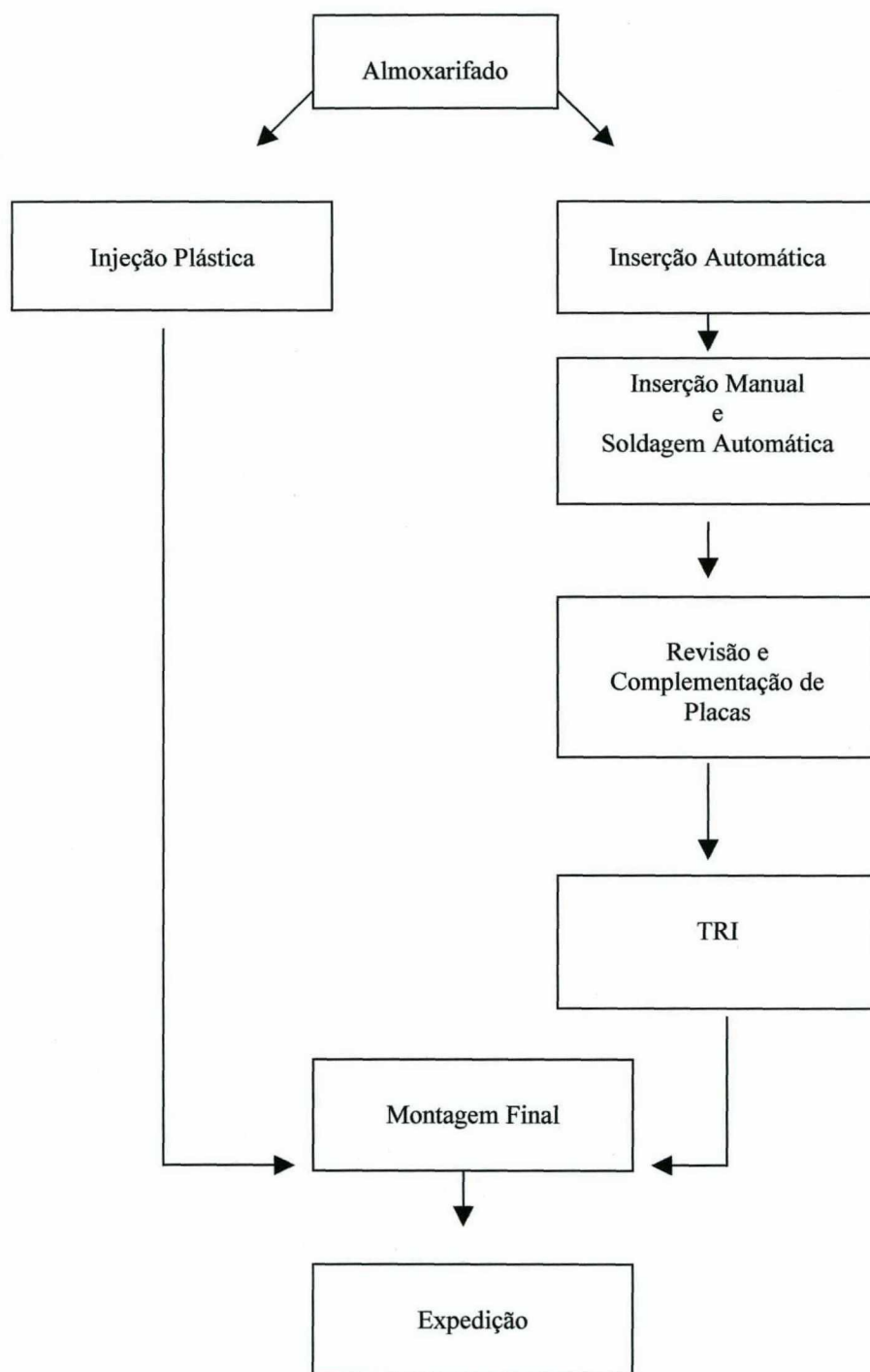
Fluxograma do Processo e Produção – Modelo Atual

Figura 3 – Fluxograma de Produção
Fonte: Arquivos da Empresa

Número de Operários por Departamento:

Departamento	Modelo Atual	Modelo Antigo
Recebimento	12	8
Almoxarifado	15	0
Injeção Plástica	105	35
Inserção Automática	11	65
Inserção Manual	78	40
Soldagem	4	
Revisão e Complementação de Placas	13	
T.R.I.	13	
Montagem Final	206	86
Total de operários	457	234

Fonte: Arquivos da Empresa

4.2.2 Almoxarifado

O departamento de Recebimento (modelo antigo) foi transformado no almoxarifado central da empresa, passando a realizar trabalhos específicos que visam assegurar a qualidade da matéria-prima utilizada no processo de fabricação da empresa.

O Recebimento passa a adotar conceitos organizacionais que interferem diretamente no resultado de seu trabalho, assim como a implantação de um software corporativo de maior capacidade, denominado Magnus, que possui módulos para gerenciar o giro da matéria-prima estocada através do FIFO e ferramentas para evitar excessos de componentes disponibilizados no processo produtivo, através do Kanban virtual integrado com todos os departamentos.

No modelo antigo, o departamento estava inserido dentro da própria linha de montagem, tendo a armazenagem de produtos como sua principal função operacional.

No modelo atual, torna-se um departamento independente com funções e subdivisões de processos, sendo o departamento inicial de dentro da cadeia produtiva da Empresa, responsável pelo recebimento de todos os insumos comprados.

Ele realiza a conferência e o recebimento dos produtos comprados de fornecedores externos, baseando-se em processos de checagem, padronização e homologação de insumos e fornecedores.

A subdivisão criada, denominada EQF – Departamento de Especificação e Qualificação de Fornecedores, tem como função determinar e especificar junto aos fornecedores quais são as características do produto exigido pela Intelbras para ingresso em seu processo produtivo, eliminando significativamente a necessidade de conferência técnica de todos os insumos recebidos, pois a inspeção passa a ser feita no processo de produção do fornecedor, que deverá produzir o insumo especificado pela Intelbras, verificando-se assim o poder de negociação da empresa sobre seus fornecedores (PORTER, 1986).

O trabalho realizado pela equipe de almoxarifado tem grande repercussão no resultado das linhas de produção dado que este departamento, por auditar a matéria-prima pode comprometer todo o fluxo do processo e a qualidade do produto.

Também é de sua responsabilidade a manutenção destes itens no estoque, pois é do almoxarifado que a linha de produção requisita através do Kanban a matéria-prima necessária para a produção.

O processo de recebimento de matéria-prima ocorre da seguinte forma:

- Inspeção visual (comum em ambos os modelos) - na inspeção visual a carga é conferida pelo trabalhador através da checagem via sistema dos dados do pedido enviado ao fornecedor, dados da nota fiscal recebida confrontando-se com a carga física.

Neste processo são verificados dados como data de faturamento do pedido, quantidades, embalagens violadas e/ou amassadas.

Através do sistema corporativo, onde constam todas as informações gerenciais da empresa, são checados os preços dos itens recebidos confrontando-se com o que consta no registro da negociação com o Departamento de Compras.

- Inspeção Técnica
- Modelo antigo - após aceitação do lote de matéria-prima, todos os itens são testados, visto que não existe confiabilidade na procedência da matéria-prima, pois não há relacionamento entre fornecedores e Intelbras;
- Modelo Atual - após aceitação do lote a matéria-prima, o departamento de EQF faz a checagem das especificações técnicas do produto através de procedimentos sistêmicos que visam apurar o grau de confiabilidade e qualidade do item.

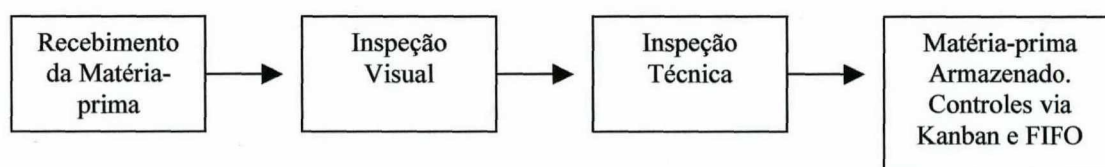
Mesmo sendo produzido por um fornecedor homologado pela Empresa, o item sofre uma auditoria técnica onde são checadas as especificações constantes no pedido de compra com o material recebido, visando identificar possíveis distorções funcionais que possam causar falhas no processo produtivo.

A inspeção técnica, de modo geral, consiste na checagem dos itens através de testes relacionados a natureza de sua fabricação (elétrica, eletrônica e mecânica). No caso de material recebido de fornecedores homologados a inspeção é feita por amostragem onde cerca de 10% do material recebido é testado, visto que o controle de qualidade do item ocorre junto ao fornecedor com o acompanhamento dos técnicos da Intelbras in loco ao processo de fabricação da empresa homologada. Já no modelo antigo, todos os itens são testados visando

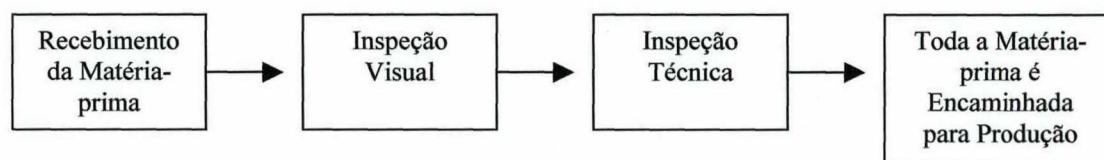
garantir a qualidade da matéria-prima que será disponibilizada no processo produtivo, pois não se tem garantia de procedência.

Realizados todos os testes e conferências, a matéria-prima é disponibilizada aos setores produtivos através de liberação via sistema, onde atualmente um software controla as movimentações utilizando-se dos conceitos abordados pelo Toyotismo, mantendo o menor volume de matéria-prima possível no processo produtivo, demonstrando a evolução do em comparação ao modelo antigo.

Fluxo de recebimento – modelo atual



Fluxo de recebimento – modelo antigo



Fonte: Arquivos da Empresa

4.2.3 Montagem de Placas

O processo manual de montagem de placas eletrônicas começa a tornar-se ineficiente dado a explosão de demanda ocorrida em função das privatizações das companhias telefônicas, conforme já demonstrado.

Desta forma, a empresa necessita reduzir custos, aumentar velocidade de produção e qualidade de seus produtos.

Dada essa necessidade, importa tecnologia adquirindo máquinas de montagem automática em SMT (*Surface Mounting Technology*), aumentando sua capacidade produtiva.

No processo de fabricação dos aparelhos, 90% dos componentes eletrônicos utilizados são adquiridos no mercado externo, onde esta tendência (SMT) começa a ser difundida, barateando assim os custos de aquisição dos insumos. O processo SMT utiliza micro componentes para a inserção automática. Isto faz com que o tamanho das placas e das carcaças de telefones possam ser diminuídos, reduzindo ainda mais o custo do produto. Tem-se assim, o primeiro impacto da utilização de tecnologia nas linhas de produção.

Com o emprego das máquinas SMT, a produtividade aumenta significativamente, com o mesmo contingente de mão-de-obra, pois seu volume de produção equipara-se a aproximadamente ao volume de produção de 40 operários durante uma jornada ininterrupta.

Em decorrência disto, as linhas de montagem de placas passam por uma grande reestruturação, surgindo subdivisões que visam ter processos especializados, onde o operário deverá ser responsável por poucas atividades, melhorando seu desempenho através da concentração de atividades e da especialização, adotando padrões de trabalho dentro dos conceitos Taylorista e Fordista.

A função macro do departamento, montar placas eletrônicas, é mantida, porém suas etapas produtivas são fragmentadas conforme o fluxo abaixo, desmembrando o departamento de montagem de placas em quatro departamentos, conforme abaixo:

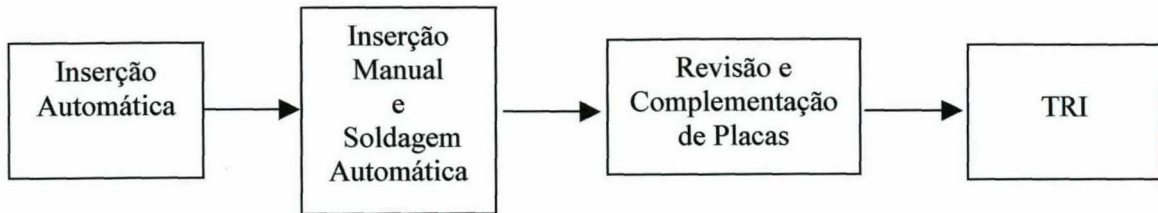


Figura 4: Fluxo da montagem de placas estratificado – modelo atual

Fonte: Documentos Intelbras

Com a introdução de máquinas computadorizadas e de operações altamente complexas, o padrão de mão-de-obra exigida para o trabalho se altera, dada a necessidade de especialização e de conhecimentos para operar e extrair da maquinaria adquirida o máximo de produtividade. A empresa investe nos operários, fornecendo cursos de línguas e de especialização de conhecimentos, tais como computação, engenharia mecânica e elétrica, pois necessita de mão-de-obra altamente eficaz.

Devido ao aumento de volume de produção, impulsionado pelas máquinas SMT, as bancadas estáticas são substituídas por esteiras, seguindo o modelo Fordista, ficando a cargo da máquina a velocidade imposta no processo.

As partes mais lentas dentro do fluxo do modelo antigo, denominada pelos operários de “gargalos”, são automatizadas assim a soldagem passa a ser realizada por processos automáticos e os testes de placas realizados em equipamentos computadorizados de alta performance, denominados de T.R.I

No modelo antigo, este setor recebe como matéria-prima para seu processo o produto recebido e inspecionado pelo departamento de recebimento, mantendo em estoque tudo em seu próprio almoxarifado, assim vai de encontro a teoria abordado pelo Toyotismo.

A montagem no modelo antigo acontecia em linhas que adotavam os princípios:

- de divisão de trabalho – as montadoras inserem os componentes na placa passando para outra montadora a peça. Seu deslocamento de uma montadora

para outra é feito sobre uma bancada estática, sem a imposição de ritmo uniforme de produção.

Esta divisão do trabalho faz com que a destreza seja aumentada devido à repetição dos movimentos de montagem, segundo o Taylorismo, porém o ritmo fica dependendo das próprias montadoras.

Ao receberem o plano de produção do departamento de Planejamento, as abastecedoras buscavam a matéria-prima no almoxarifado do departamento e abasteciam as bancadas, este processo gerava um grande volume de matéria-prima disposta na linha de montagem.

Desta forma, a montadora tem em seu alcance apenas os porta-componentes (suportes) distribuídos conforme a seqüência de montagem para que siga uma lógica de movimentos ganhando tempo e produtividade, eliminando os movimentos desnecessários à produção que originam aumento dos tempos, redução da produtividade e aumento da fadiga do operário.

Após a montagem, as placas passavam pela soldagem manual de cada componente inserido e eram encaminhadas para o teste funcional, realizado no final da bancada em uma giga de teste. Caso apresentassem defeitos, eram retrabalhadas e retornavam para o teste.

Visto que toda a matéria-prima estava armazenada diretamente na linha de produção, a manutenção dos estoques (componentes eletrônicos) era de responsabilidade deste departamento, que realizava os controles de entrada e saída com base nas solicitações efetuados pelas abastecedoras de linha.

Após a placa ter percorrido toda a bancada, completando seu ciclo produtivo, ela era armazenada no final da linha em um depósito temporário de placas montadas. Este saldo era passado para o departamento de montagem de produtos no dia seguinte.

No modelo atual, este processo foi subdividido, realocando mão-de-obra e fazendo com que o trabalho seja mais concentrado, aumentando assim a produtividade, conforme será demonstrado a seguir:

4.2.3.1 Inserção Automática

O processo de trabalho realizado neste departamento é baseado na produção mecanizada oriunda de 9 máquinas de SMT (*Surface Mounting Technology*).

Estas máquinas de alta capacidade tecnológica foram importadas do Japão e Alemanha, passando a ser um diferencial de produtividade da Empresa, dada sua capacidade e a qualidade de seu produto.



Figura 5 - As máquinas de SMT

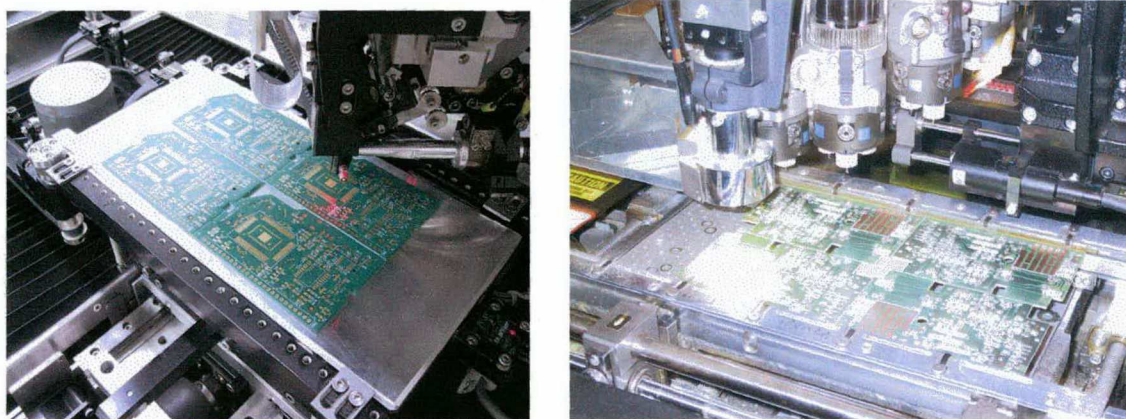


Figura 6 – O processo de montagem em SMT

O departamento de inserção automática é o responsável pela montagem automática dos componentes eletrônicos nas placas, soldagem de componentes e testes de qualidade.

O processo inicia-se pela solicitação de matéria-prima do almoxarifado através do sistema Magnus, onde existe um módulo de Kanban virtual. Esta solicitação é realizada pelas abastecedoras de linha, em terminais colocados no início da linha de montagem de placas.

A abastecedora entra com os dados dos itens constantes na estrutura do produto a ser montado, via sistema Magnus, definida pela engenharia. Desta forma, o próprio sistema disponibiliza para a área de SMT a matéria-prima requisitada, suficiente para 1 hora de produção.

Este procedimento visa reduzir a quantidade de matéria-prima nas linhas, pois o abastecimento é feito imediatamente ao se gerar a necessidade de material para ser trabalhado. Isto agiliza o processo de alteração de mix de produção caso ocorra algum problema técnico ou de qualidade de matéria-prima que possa comprometer o processo.

Os componentes são fornecidos em rolos que irão abastecer as máquinas para início do processo de montagem. O operador realiza a programação via sistema (software da máquina), após o abastecimento todo o processo de inserção dos componentes eletrônicos e soldagem é feito automaticamente.

A inspeção do produto pré-acabado é feita da seguinte maneira:

- todas as placas produzidas passam por uma inspeção visual, a fim de ser verificado se não há componentes alterados, invertidos, faltantes, etc;
- as placas reprovadas são devidamente separadas e retrabalhadas conforme o defeito detectado;
- o componente em SMT (micro componentes) com problema é removido e tirado o excesso de cola ou de solda da placa, coloca-se uma nova gota de cola, o componente correto é inserido e a placa passa novamente pelo forno para colagem ou soldagem;
- os componentes axiais e radiais (componentes padrão – resistores e capacitores) errados são retirados e é inserido um outro componente de valor e polaridade correspondente;
- as revisoras separam as placas retrabalhadas em um magazine e os identificam com uma etiqueta especificando que são placas retrabalhadas;
- as placas retrabalhadas passarão novamente pela inspeção visual e as que não puderem ser retrabalhadas serão sucateadas (perdas no processo);
- as placas aprovadas seguirão para o Kanban, onde são armazenadas e recolhidas pela linha de montagem para complemento de produção, visto que alguns componentes não são compatíveis com a inserção automática.

Relacionando-se a literatura utilizada para a fundamentação teórica, temos que o processo desta etapa da produção adota princípios Tayloristas, visualizados nas adoções de estudos de tempos e métodos para procedimentar o processo de trabalho e a supervisão funcional que está acima hierarquicamente dos operadores de montagem.

A alteração do processo se dá pela substituição do processo manual de montagem pela produção mecanizada, onde a máquina passa a ditar o ritmo de trabalho, impondo dentro do processo uma nova rotina de produção, conforme modelo Fordista. O emprego de tecnologia traz a divisão do trabalho caracterizada pela distribuição de trabalhadores pelas máquinas, acelerando o ritmo produtivo e aumentando a qualidade de montagem dado o grau de tecnologia agregado a produção.

Dentro deste, processo o objeto de trabalho, que segundo Marx é algo que será modificado ou separado do seu ambiente natural, é o material que está sendo requisitado e fornecido pelo departamento de almoxarifado.

Esta matéria-prima será modificada pelos meios de trabalho, expressos neste setor pelas máquinas de SMT.

Segundo a ótica marxista:

- matéria-prima – “é o objeto de trabalho que sofreu modificações mediadas pelo trabalho;
- meios de trabalho – “é uma coisa ou complexo de coisas que o trabalhador coloca entre si mesmo e o objeto de trabalho e que lhe serve como condutor de sua atividade sobre este objeto” (MARX, 1980, p.150)

Através dos conceitos do modelo Fordista podemos observar que o departamento de Inserção Automática adota a esteira no final das máquinas de montagem, eliminando a movimentação dos operadores para a retirada das placas produzidas. Assim, a esteira leva a placa até o operador que a disponibiliza no Kanban do departamento.

Através da padronização e da produção em escala, os custos são reduzidos como o que o foi verificado por Ford com a racionalização de processos e procedimentos. Através do princípio da produtividade, definido por Ford, onde o aumento de produtividade será

alcançado pela especialização do operário em sua tarefa, os trabalhadores do SMT são submetidos a constantes treinamentos visando qualificá-los a ponto de conseguirem extrair das máquinas computadorizadas o máximo de rendimento possível.

A matéria-prima recebida do almoxarifado, caracterizada como meio de trabalho, sofre transformações e ao final do processo é dado entrada nos terminais do SMT como um produto acabado deste setor. Neste momento todos os itens requisitados do almoxarifado no início do processo são baixados dos Kanbans e é lançado no estoque o produto pré-acabado para o processo produtivo, porém acabado para o SMT.

4.2.3.2 Inserção Manual

O setor conta hoje com 78 trabalhadores que realizam a inserção manual de componentes eletrônicos nas placas, conforme também era realizado no modelo antigo no departamento de montagem de placas.

Recebe como matéria-prima para seu processo o produto acabado do departamento de SMT, fazendo com que os insumos e produtos pré-acabados sigam uma seqüência lógica de produção, devido à disposição das máquinas e equipamentos dentro da fábrica, da mesma forma como enfatizado pelo Toyotismo.

Além desta matéria-prima fabricada, a linha de inserção manual necessita de componentes requisitados também do almoxarifado, visto que as máquinas SMT não montam alguns resistores e capacitores. O complemento deve ser feito através da montagem manual.

Esta montagem ocorre em linhas que adotam princípios:

- de divisão de trabalho – cada montadora insere apenas alguns poucos componentes faltantes na placa pré-montada pelo SMD, passando para outra montadora a peça através da esteira (Ford).

Esta divisão do trabalho faz com que a destreza aumente devido à repetição dos movimentos de montagem, gerando um aumento do ritmo de trabalho principalmente impulsionado pela velocidade da esteira.

Nesta tarefa o ritmo deve ser mantido, pois o final do processo de uma montadora é o início do processo de trabalho de outra.

- Esteira – com base nos conceitos Fordista, foram instaladas no departamento 10 linhas de esteiras com uma média de 12 operárias por linha, gerando um ganho de produtividade oriundo da eliminação de movimentos dispensáveis ao trabalho e do aumento da velocidade, que passa a ser imposta pela máquina, ocorrendo um aumento da concentração da força de trabalho sobre o objeto de trabalho, conforme demonstrado abaixo na figura:

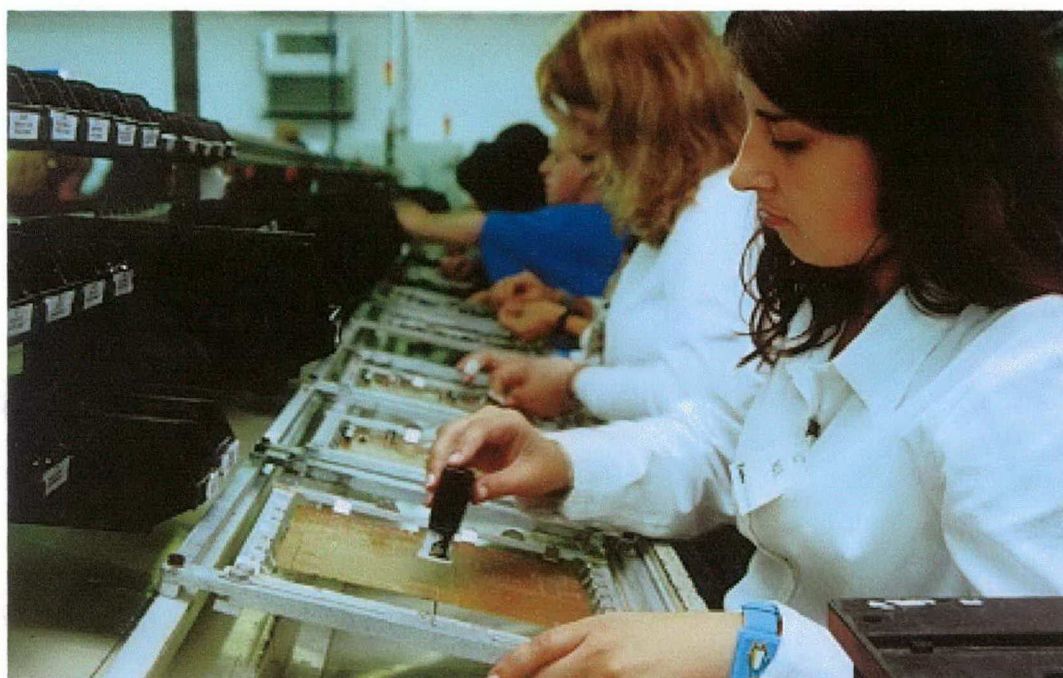


Figura 7 - O processo de inserção manual realizado somente por mulheres
A esteira de montagem (Ford)

Através da ótica da teoria Fordista pode-se verificar que alguns fundamentos estão intrínsecos ao processo, tais como:

- princípio da intensificação - redução de tempos de produção para colocação rápida do produto no mercado;
- princípio da economicidade – redução ao máximo do volume de estoque de matérias-primas;
- princípio da produtividade – aumento da especialização do operário reflete em aumento de produtividade.

Ao receber a matéria-prima dos seus fornecedores internos, as abastecedoras levam os componentes a cada montadora e os disponibiliza para a montagem em compartimentos ligados a esteira.

A montadora tem ao seu alcance apenas as portas componentes (suportes) distribuídos conforme a seqüência de montagem para que a mesma siga uma lógica de movimentos ganhando tempo e produtividade, eliminando os movimentos desnecessários à produção que originem aumento dos tempos, redução da produtividade e aumento da fadiga do operário.

Ao final das linhas (esteiras), as placas estão com todos os componentes inseridos e caminhando pela esteira para a máquina de soldagem que efetuará de maneira automatizada a solda de cada componente, terminando o ciclo produtivo deste setor. Assim todas as placas recebidas do SMT e todos os componentes recebidos do almoxarifado, como objetos de trabalho segundo a teoria seguida, formam um novo produto acabado para este departamento e pré-acabado para o processo, ou seja, o produto deste departamento será a matéria-prima de um próximo dentro da seqüência da cadeia produtiva.

4.2.3.3 Revisão e Complementação de Placas

Após todo o processo de montagem efetuado nas linhas de SMT e Montagem Manual, as placas completaram o ciclo de montagem eletroeletrônica.

Devido à fragilidade e a quantidade de componentes inseridos em cada placa, todas são inspecionadas visualmente por 13 colaboradoras. A fim de verificar falhas no processo de montagem na parte de inserção e solda.

A revisora recebe da linha as placas através do Kanban e efetua uma inspeção visual verificando se há componentes invertidos, danificados mecanicamente e pontos sem solda ou com defeito de soldagem.

Nesta etapa do processo, a revisora faz através do processo manual, se possível, o devido conserto, denominado na linha de retrabalho. Sendo assim, a destreza é de suma importância, dado que o funcionamento da placa danificada dependerá de uma só operária que deve conhecer todos os componentes e suas respectivas posições, deve ter o domínio sobre o processo de montagem das placas.

Ao final da revisão, todas as placas são colocadas no Kanban e disponibilizadas para os testes funcionais.

4.2.3.4 Testador de Circuitos Elétricos - T.R.I

O departamento T.R.I. recebe do departamento de Revisão e Complementação de Placas o produto montado, ainda dito pré-acabado dentro do processo.

Nesta etapa, todas as placas são submetidas a teste de funcionamento através de uma giga de teste gerenciada por um software específico (conforme figura ilustrativa)

As testadoras recebem em seu posto de trabalho um Kanban para testes, onde ela coloca cada placa dentro da giga (T.R.I.) e verifica via computador se há algum defeito funcional.

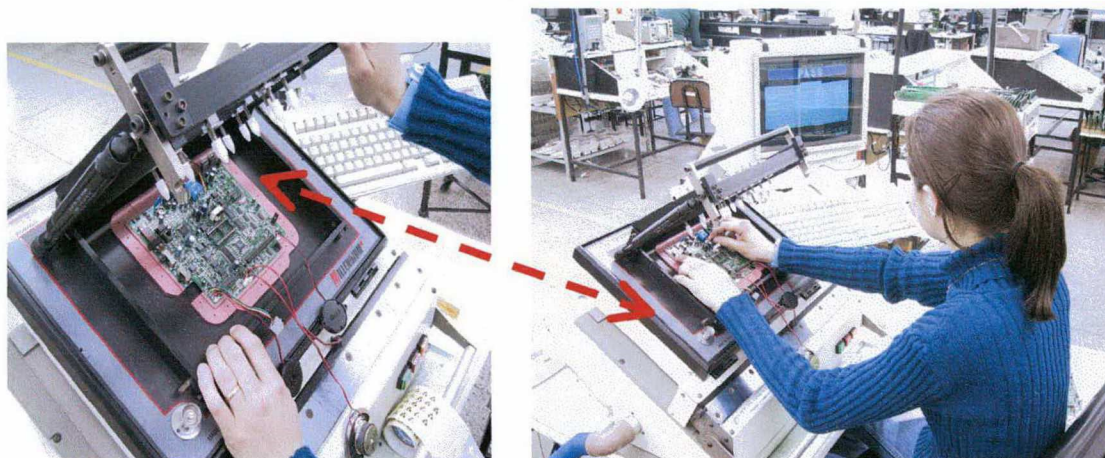


Figura 8 - Fotos do Processo de Operação de Testes no T.R.I. – A Giga de Teste

Em caso de funcionamento total, as placas são ditas como acabadas, ou seja, o objeto de trabalho se transforma em uma mercadoria, segundo Marx. Assim, é dada entrada no sistema que irá baixar e atualizar todos os saldos de estoques no almoxarifado e nos Kanbans situados dentro da produção.

Em caso de defeito, a testadora identificará a possibilidade de retrabalho do item, efetuando os consertos necessários. Caso o conserto seja avaliado como grave, seguindo as normas e procedimentos do T.R.I. estabelecidos pelo departamento de engenharia, a placa será descartada em função da garantia da qualidade do produto final.

Nesta etapa do processo de produção, o saldo de estoque de matéria-prima foi atualizado gerando um saldo de produto acabado pronto para comercialização, pois as placas servirão a partir daqui para a venda como peças e como matéria-prima para o processo de montagem de produtos (centrais PABX e telefones), assim conclui-se o processo de montagem eletroeletrônica.

4.2.4 . Injeção Plástica



Figura 9 - As máquinas de injeção plástica

Para este departamento, foram adquiridas máquinas de injeção plástica automáticas, de alta performance aumentando aproximadamente 40% o volume de produção diário.

Este maquinário executa todo o ciclo de injeção da peça plástica após a programação sem a necessidade de intervenção do operador, conforme o modelo antigo.

O operador passa a ser um programador de injetora, necessitando de conhecimentos sobre o funcionamento do software gerenciador da máquina e suas características de operação, demonstrando aqui princípios do Toyotismo, devido à necessidade de participação mental do operário no processo.

É instalada ao longo de todo o departamento uma esteira para deslocamento das peças injetadas, visto que a tecnologia empregada permite que a máquina realize todo o ciclo de

injeção e através de um braço mecânico providos de mecanismos de sucção, retirem as peças do molde e as coloquem sobre a esteira.

A conferência de qualidade está situada ao final da esteira e não mais ao lado da máquina, onde era realizada no modelo antigo pelo próprio operador de injetoras em paralelo com sua função de controlar a máquina em seu ciclo produtivo. Desta forma, o trabalho é feito de maneira mais concentrada, aumentando a velocidade e a qualidade de seu resultado.

O departamento de injeção plástica conta atualmente com 105 trabalhadores, distribuídos em três turnos de trabalho, onde é executada toda produção dos componentes plásticos utilizados no processo produtivo da Empresa.

Sua matéria-prima é exclusivamente o plástico granulado tipo ABS (acrilonitrílica butadieno estireno) e o processo produtivo do departamento segue o seguinte fluxo:

- os abastecedores requisitam o plástico ABS para o almoxarifado através do sistema Magnus;
- o material é pesado pelos abastecedores e colocado nos reservatórios de ABS das máquinas injetoras;
- a máquina injetora é programada pelo operador de injeção e efetua todo o processo de maneira automática;
- as peças injetadas são colocadas em uma esteira que as leva até os revisores de qualidade;
- os revisores situados no final da esteira, através de inspeção visual verificam todas as peças injetadas, a fim de detectar falhas do processo;
- caso seja detectada alguma falha de injeção, a peça é descartada;
- após inspeção, estas peças são disponibilizadas no Kanban para serem consumidas no processo de montagem do produto.

Devido ao aumento da capacidade produtiva das linhas de montagem no processo eletroeletrônico, a Empresa expandiu proporcionalmente o setor de injeção plástica, iniciando o trabalho em três turnos e não mais em um único como no modelo antigo. Aumentaram também, seus investimentos em modernização do maquinário através de aquisições de máquinas de alta capacidade de prensagem, visando elevar o volume e a qualidade de produção simultaneamente. Cita-se o exemplo da aquisição de máquinas da marca ROME com capacidade de prensagem de 300 toneladas, que possui alto desempenho e injetam produtos com alto grau de qualidade.

Como um diferencial de qualidade foram adquiridas 3 máquinas de injeção do tipo bicolor, que injetam exclusivamente os teclados dos telefones. Estas máquinas têm uma particularidade, pois trabalham com ABS em duas cores simultaneamente, para injetar o teclado na cor desejada e o número da tecla em cor contrastante, evitando assim a necessidade de pintura dos números e o seu desgaste com o uso ao longo do tempo.

Em média, cada máquinas injetoras produz 1.300 peças (base, tampa, teclado e monofone) por dia, mantendo uma velocidade padrão de aproximadamente 45 segundos por ciclo (injeção e resfriamento da peça).

O processo de trabalho deste departamento evoluiu em relação ao modelo antigo principalmente pela utilização de conceitos organizacionais, onde o operador passa a receber a matéria-prima necessária para execução do seu trabalho sem a necessidade de deslocamento, através dos abastecedores. Concentrando seus esforços em alguns movimentos necessários para a operação das máquinas (programação, acionamento, parada e manutenção preventiva).

A utilização da esteira, baseada na ótica Fordista de movimentação de peças na produção, trouxe a eliminação do deslocamento dos injetados pelo setor através dos operários, o trabalho ocorre em uma velocidade uniforme ditada pelo ritmo de injeção e tempo de ciclo de cada máquina.

4.2.5 . Montagem de Produto

Este departamento adquire uma maior elasticidade de produção, devido à eliminação do trabalho em série sobre a esteira (modelo antigo) e a implantação das células de montagem.

Esta alteração organizacional fez com que os objetivos fossem estabelecidos para um grupo menor de operários. A independência das células faz com que o processo seja mais dinâmico e mais flexível, possibilitando o atendimento rápido das necessidades de demanda.

Em questões de maquinaria houveram poucas alterações, devido à simplicidade dos equipamentos utilizados para a montagem.

Este departamento passa por uma grande reestruturação organizacional, que retira a divisão do trabalho realizada no modelo antigo ao longo da esteira Fordista e a reorganiza em células de trabalho independentes de produção com aproximadamente nove operárias variando com o tipo de montagem, seguindo o Toyotismo.

O departamento de Montagem de Produtos está atualmente dividido em 19 células de montagem, desempenhando as atividades responsáveis pela conclusão do processo produtivo da Empresa.

Pelo fluxo produtivo atual, este departamento recebe como matéria-prima para o seu processo, o produto acabado dos setores de Injeção Plástica (parte plástica) e T.R.I. (parte eletrônica), distribuídas nas células pelas abastecedoras que requisitam este material via sistema Magnus do Kanban e abastecem as linhas através da utilização de empilhadeiras elétricas.

Como o processo é dividido por células, permite uma maior flexibilidade de mix de produção, visto que todas as células são independentes quanto à variabilidade de produtos (cores e modelos). Desta maneira, a linha pode estar produzindo simultaneamente, vários tipos e cores de aparelhos.

Esta independência que cada célula possui, em relação ao processo antigo que era fixo sobre a esteira, torna a linha mais dinâmica em capacidade de reação caso ocorra algum problema operacional que incida sobre um dado produto ou caso necessite atender imediatamente algum pedido, pois o *setup* da célula (troca de mix e reinicialização da montagem de outro item) é realizado imediatamente e o nível de produção das outras células não é afetado.

As células produtivas se dividem nas seguintes atividades:

- acoplar partes e componentes (encaixe);
- parafusamento através de sistema pneumático;
- teste de ringue (a recepção da chamada do telefone);
- teste de áudio (recepção e envio de sinais de voz);
- embalagem.

Os objetivos de produção passam a ser individuais por célula de trabalho, que possui agora objetivos de quantidades montadas por hora trabalhada, traçados com base na velocidade necessária, para a execução da montagem de cada produto. Estes objetivos tomam como base dados extraídos de estudos realizados pelos departamentos de Planejamento de Produção, levando em conta a complexidade e grau de dificuldade que cada produto apresenta para a sua produção, segundo a ótica Taylorista.

O ciclo de montagem segue o seguinte fluxo dentro da célula:

- com base no programa de produção, previamente estabelecido pelo departamento de Planejamento, a abastecedora requisita toda matéria-prima necessária para a produção e a transfere para o departamento de Montagem de Produtos, abastecendo o Kanban de cada célula com material suficiente para duas horas de produção;
- a montadora seleciona as peças necessárias para a montagem de um produto, encaixa os componentes e passa o material para a parafusadeira;
- a parafusadeira através de sistemas pneumáticos parafusa todos os pontos do aparelho (no modelo antigo utilizava-se ferramentas elétrica e manuais) e encaminha para a testadora;
- a testadora acopla o aparelho em um sistema de testes de bancada e efetua o procedimento de testes funcionais, simulando uma chamada para verificar a campainha, simulando uma conversa onde são verificados retorno e envio de sinais de voz (caso o produto apresente defeitos este é encaminhado para uma célula de retrabalho e depois de concertado retorna para o teste na célula);
- a embaladora recebe da testadora o produto e o coloca em uma embalagem individual, juntamente com o manual do usuário e o termo de garantia, encaminhando-o para a embalagem plástica coletiva no final da linha através da esteira que transporta todos os produtos de todas as células, simultaneamente;
- no final da esteira está colocada uma máquina de schrink (embalagem plástica coletiva), onde os produtos são lacrados em lotes conforme o modelo do produto;
- as embalagens coletivas são colocadas em um Kanban de produtos acabados ao final da linha, estando disponíveis para a expedição.

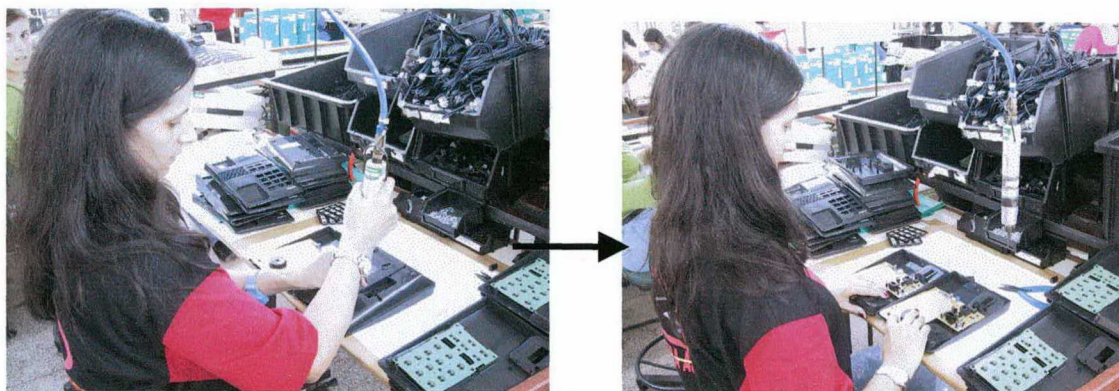


Figura 10 - Montando os Produtos na Célula - Parafusadeira



A Esteira para Transporte - Ford

Figura 11 - Montando os Produtos na Célula – Testes Funcionais

5 ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

5.1 ANÁLISE COMPARATIVA SETORIAL

Nesta análise serão confrontados os dados coletados na empresa estudada nos períodos ditos como Modelo Antigo (anterior a 1990) e Modelo Atual (dias atuais), onde serão verificadas questões ligadas ao impacto do desenvolvimento do processo produtivo oriundo da adoção de métodos organizacionais nas linhas de produção e do emprego de tecnologia, sobre a produtividade e sobre a mão-de-obra empregada em relação à teoria abordada.

Dados Estatísticos da Área Produtiva

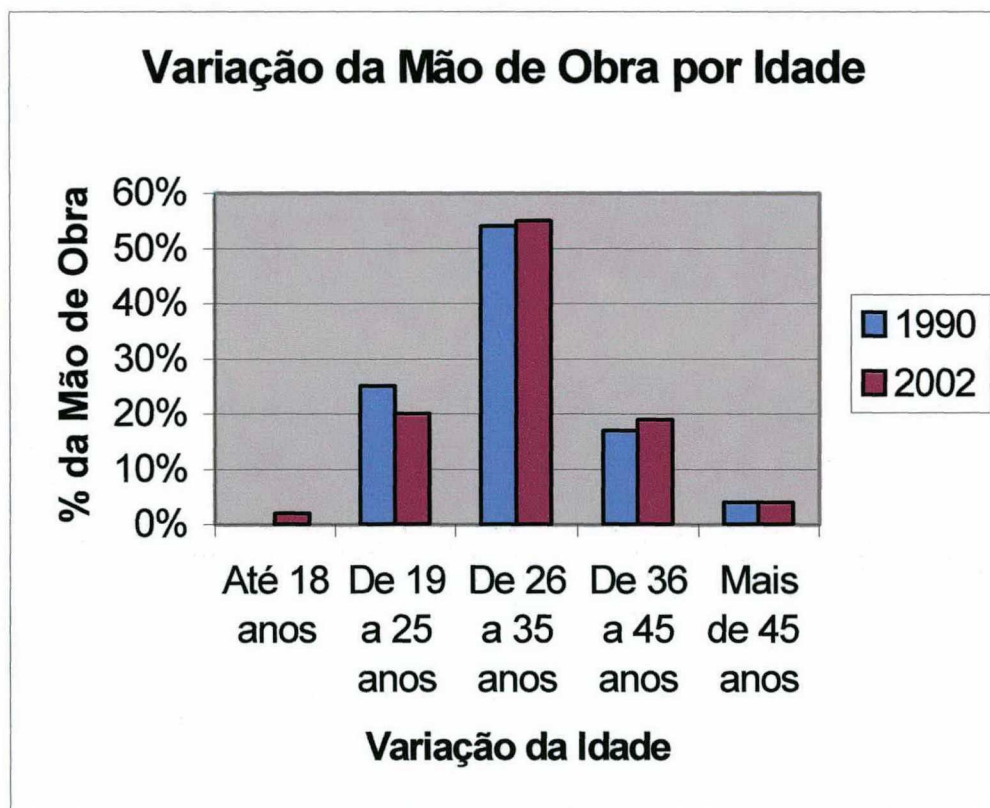


Gráfico 1 – Variação da mão-de-obra por idade

Fonte: Intelbras

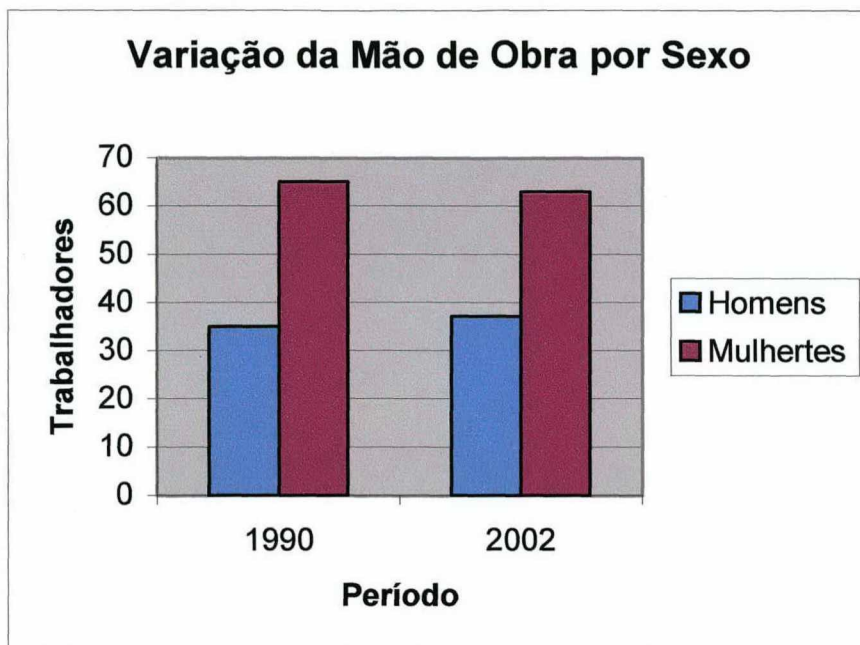


Gráfico 2 – Variação da mão-de-obra por sexo

Fonte: Intelbras

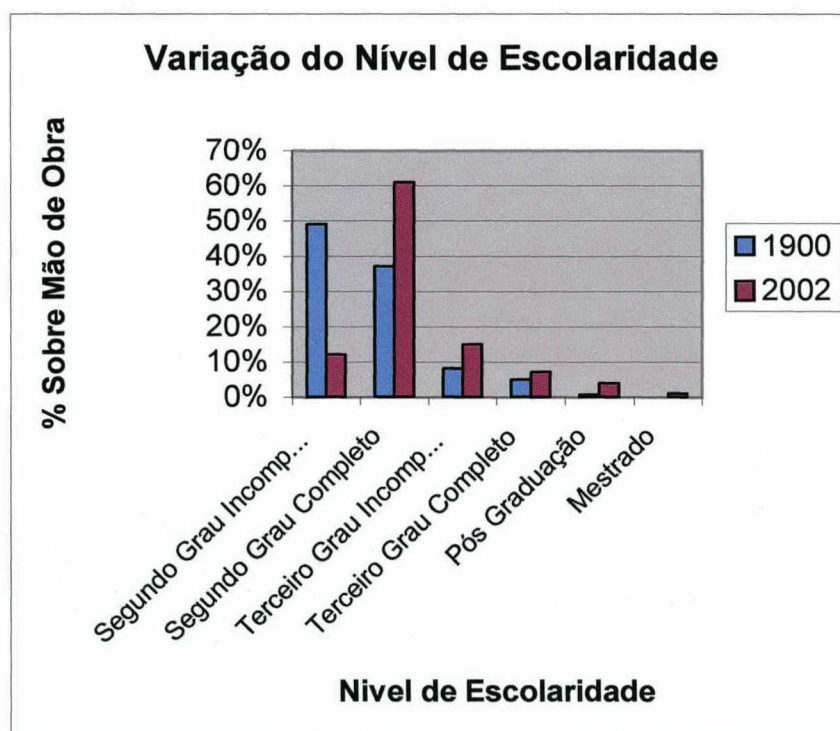


Gráfico 3 – Variação do nível de escolaridade

Fonte: Intelbras

Conforme demonstrado no estudo de caso, o desenvolvimento do processo produtivo na Intelbras tem seu marco no ano de 1990, a partir do qual a empresa adota uma postura mais competitiva e muda radicalmente seu foco de negócio.

O emprego de tecnologia nas linhas produtivas passa a ser um processo evolutivo e crescente para a empresa, que adquire máquinas de alta performance em montagem SMT e injeção plástica, aumentando seu desempenho em função da demanda, conforme demonstra o gráfico de evolução do faturamento abaixo:

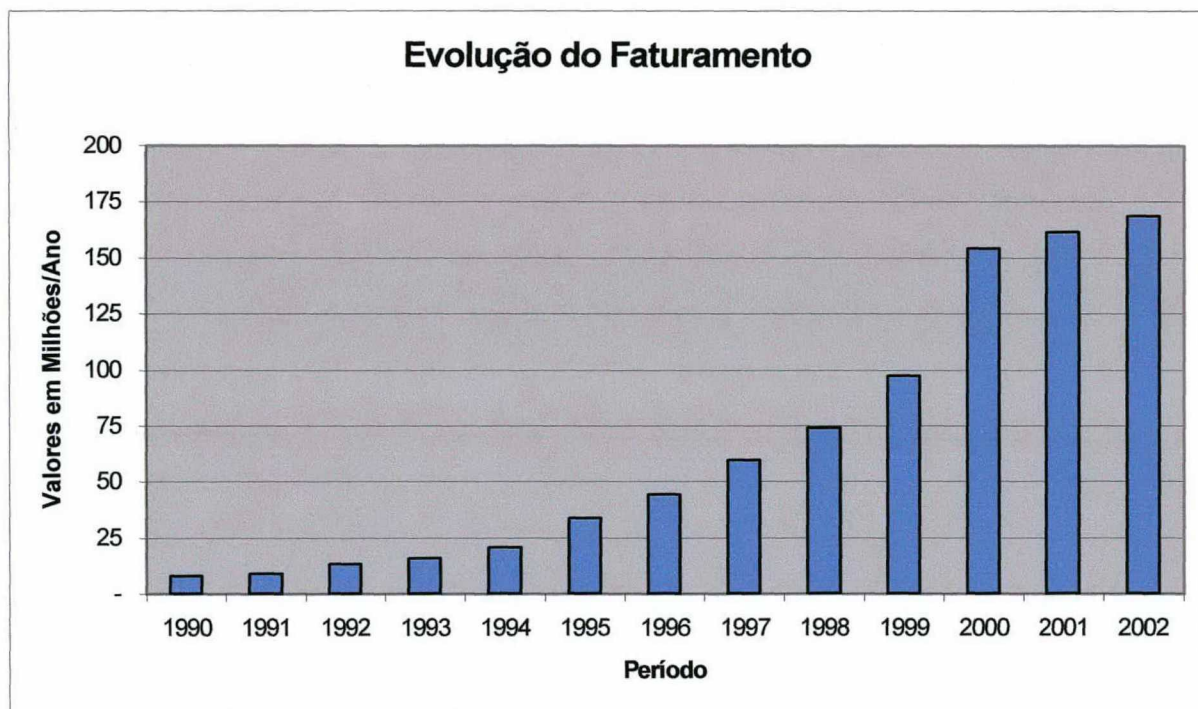


Gráfico 4 – Evolução do faturamento

Fonte: Intelbras

Em função do grande aumento da demanda por seus produtos, conforme demonstrado no gráfico de evolução do faturamento, a empresa investe em tecnologia e reorganiza seu processo produtivo, aumentando as subdivisões setoriais em busca de uma maior especialização do trabalho executado.

Assim serão realizadas análises na evolução que ocorreu no processo produtivo partindo-se do modelo antigo para o modelo atual.

5.2 ANÁLISE COMPARATIVA

As alterações organizacionais realizadas no processo produtivo da empresa aumentaram as divisões departamentais e fracionaram os processos, visando aumentar a produtividade através da especialização do trabalhador, ou seja, da sua dedicação a um número menor de funções.

Através do estudo de tempos e métodos, baseados no Taylorismo e no Fordismo, os operários foram distribuídos em novos postos de trabalho e treinados para realizar a montagem de maneira lógica e padronizada, eliminando assim movimentos desnecessários para a realização da função.

Dada a necessidade de programações e operações de máquinas mais avançadas tecnologicamente, a força de trabalho passa a ser mais qualificada e o nível de escolarização cresce, conforme demonstrado no gráfico de variação do nível de escolaridade (ver página 85).

Assim, para a ocupação de qualquer cargo dentro de seu quadro funcional a empresa passou a adotar como padrão mínimo de escolaridade, o segundo grau completo. Para os funcionários sem esta escolaridade são oferecidas oportunidades de estudar na própria empresa através de cursos supletivos subsidiados e para os que necessitam de conhecimentos técnicos são fornecidas bolsas de estudos para cursos de idiomas e para cursos de nível técnico e superior dentro das respectivas áreas de atuação.

Dentro da lógica Toyotista, observou-se que o funcionário passa a ser um ponto importante dentro da cadeia produtiva, precisando ser capacitado e motivado para prover resultados. Visando aumentar a motivação, foi instituída uma política de participação e distribuição dos lucros e a extinção do cartão de ponto para todos os níveis hierárquicos.

Através desta mudança de atitude em relação aos funcionários, a empresa conquista o certificado ISO 9001, colocando-a em destaque no mercado nacional e em condições de atuar no mercado externo.

Após estas mudanças o faturamento cresce em torno de 30% ao ano. Os lucros começam a ser distribuídos entre os trabalhadores e ocorre uma redução quase que total do absenteísmo. Aumentaram também os investimentos em P&D e tecnologia.

Contudo, com o aumento da velocidade produtiva e a concentração em poucos movimentos dos operários, surgem problemas de fadiga durante a jornada. Assim, a empresa adota o programa de ginástica laboral a fim de manter a integridade física da mão-de-obra e o ritmo produtivo.

Dentro do processo gestão participativa e da produção motivada pelo pagamento decorrente de resultados obtidos, são instituídos os grupos de melhorias de processo, uma vez que os operários são grandes detectores de problemas funcionais, pois são eles que vivenciam o dia-a-dia da relação máquina x homem. Percebe-se então, que a empresa está adotando práticas Toyotistas de organização do trabalho.

Sob a ótica de autonomia do operário quanto aos problemas funcionais detectados no fluxo de produção, Vieira (1995,p.162) comenta sobre a auto-ativação, através desta pesquisa que foi visualizada nas linhas de produção da Intelbras, assim:

Os trabalhadores devem ter autonomia para colocar em marcha a produção quando, por qualquer motivo, esta se interrompa. Sob o mesmo princípio se incentiva também, que os operários interrompam o processo produtivo quando percebam falhas ou imperfeições.

Seguindo a orientação Toyotista, determinados grupos de operários reúnem-se na própria linha para solucionar problemas e planejar soluções, visto que todos recebem remuneração por resultados.



Figura 12 - Grupo de Melhorias – Reunião na Linha de Produção
Fonte: Intelbras

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta pesquisa, buscou-se investigar os impactos da evolução do processo produtivo ocorrida nas linhas de produção da indústria eletrônica, principalmente no que diz respeito a utilização de máquinas com base na microeletrônica e de novas formas organizacionais do processo produtivo.

Para isto, recorreu-se ao estudo de caso em uma fábrica de equipamentos eletrônicos, voltados à telefonia fixa, situada no Distrito Industrial de São José – SC, que adota um grande nível de automação industrial e diferentes formas de organização do processo de trabalho.

Em consonância com a abordagem teórica, foram observadas alterações no processo produtivo, destacando-se principalmente o aumento da capacidade de produção oriunda das novas tecnologias empregadas sob o instrumento de trabalho, a flexibilidade na produção, redução nos estoques, o processo de melhoria contínua e o aumento do grau de qualificação e escolarização da força de trabalho.

O modelo adotado nas linhas de montagem permitiu uma resposta rápida às tendências do mercado, devido à adoção do trabalho em células independentes, o que possibilitou a produção de uma só vez de um mix diferenciado de produtos.

O grande controle de qualidade sobre a matéria-prima conquistado pelas auditorias realizadas junto ao fabricante / fornecedor, elevaram o padrão de qualidade dos produtos, vindo a reduzir a necessidade de se manter um grande volume de estoques, diminuindo assim os custos do processo.

A importância dada a qualidade da matéria-prima, leva o foco dos processos para a redução de retrabalhos e conseqüentemente redução das perdas no processo produtivo, garantido ao cliente um produto de qualidade a um menor custo.

Nesta pesquisa, foram descritos todos os processos utilizados nas linhas de produção da empresa estudada, fazendo-se distinção das situações com uma análise dos dados referentes ao período anterior a 1990, dito como modelo antigo e os dados coletados *in loco* referentes ao processo utilizado nos dias atuais.

A confrontação da teoria com o estudo de caso leva-nos a concluir que o processo produtivo na indústria vem se modificando de maneira acelerada, principalmente pelo emprego da tecnologia ligada à microeletrônica, atualizando máquinas e equipamentos em busca de um constante aumento de produtividade.

Foi observada, durante a pesquisa, uma grande preocupação da empresa, quanto à eliminação de operações desnecessárias que foram descartadas do processo ou automatizadas. Desta forma, a porosidade do trabalho foi reduzida, aumentando o grau de concentração dos operários, que passaram a ter seu ritmo de trabalho imposto pelas máquinas.

A pesquisa revelou que as alterações no maquinário, impactaram no perfil de mão-de-obra empregada, ficando evidente que a operação dos equipamentos modernizados passa a requerer do operário um certo grau de especialização e entendimento do funcionamento do equipamento.

Através deste estudo de caso, verificou-se um aumento significativo no nível de escolaridade e no nível de especialização dos operários da linha de produção, por exigência do novo processo.

A organização do trabalho, utilizando-se de conceitos baseados no Taylorismo, Fordismo e no Toyotismo, trouxe um aumento significativo de velocidade de produção, fragmentando os departamentos em subdivisões, especializando assim, o operário cada vez mais em seu ofício e reduzindo o tempo de produção.

Com a remuneração por produtividade, associada a otimização dos movimentos de montagem, por meio de estudos de tempos e métodos e da inclusão de maquinário de alta

tecnologia, a Empresa aumentou seu volume produtivo e seu poder de reação perante os concorrentes através da introdução de produtos diferenciados e do aumento da velocidade de atendimento aos pedidos, ganhando maior elasticidade de produção, conforme descrito no modelo Toyotista.

Aos operários da linha de produção é concedido espaço para participar do processo produtivo de maneira mais efetiva, através das reuniões que são realizadas na própria linha de produção, onde são sugeridas melhorias que visam reduzir as dificuldades que possam comprometer o resultado final do trabalho, aumentando assim a produtividade.

Dentro deste modelo de trabalho, o comprometimento dos operários é mantido e a empresa garante com isso um grau de iniciativa e cooperação fazendo com que os operários preocupem-se sempre com os resultados.

Durante a implantação dos projetos de qualidade e participação, todos os operários receberam sucessivos treinamentos, que tinham como objetivo instruí-los e orientá-los a adotarem um novo comportamento que seria exigido pela empresa. Por isso também, os novos operários, quando de sua contratação, já entram no mesmo clima de cooperação e comprometimento, recebendo antecipadamente através do programa de integração do novo operário todas as normas e diretrizes da empresas.

Assim, verificou-se que o aumento da produtividade, decorrente da evolução da maquinaria, efetuada com base na microeletrônica, foi impulsionado pela reorganização do processo produtivo das linhas de montagem e pelas novas atitudes obtidas dos trabalhadores.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAVERMAN, Harry. Trabalho e Capital Monopolista: a Degradação do Trabalho no Século XX. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987. 379p.

CHIAVENTO, Idalberto. Introdução à Teoria Geral da Administração. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1993.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia Científica: para Uso dos Estudantes Universitários. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1983.

DRUCKER, Peter Ferdinand. Administração: Tarefas, Responsabilidades, Práticas. São Paulo: Pioneira, 1975.

ERBER, Fabio Stefano. Processo de Trabalho e Estratégias de Classes. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

FLEURY, Maria Tereza Leme; FISCHER, Rosa Maria. Processo e Relações do Trabalho no Brasil: Movimento Sindical, Comissão de Fábrica, Gestão e Participação, o Modelo Japonês de Organização da Produção no Brasil (CCQ e KANBAN). São Paulo: Atlas, 1985.

GIL, Antonio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. São Paulo: Atlas, 1988.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5.ed. São Paulo: Atlas. 1999.

HARVEY, David. A Condição Pós-moderna: Uma Pesquisa Sobre as Origens da Mudança Cultural. 2 ed. São Paulo: Loyola, 1992.

HIRATA, Helena. Sobre o 'Modelo' Japonês: Automatização, Novas Formas de Organização e de Relações de Trabalho. São Paulo: USP, 1993.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia do Trabalho Científico. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1992.

LINS, Hoyedo Nunes. Padrão Produtivo e Dinâmica Econômica Competitiva. Santa Catarina. Ed. UFSC, 2001.

MARX, Karl. O Capital: Crítica da Economia política. 6. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1980.

MARX, Karl. O Capital: Edição Resumida por Julian Borchardt. 6. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

MAXIMINIANO, Antônio César Amaru. Introdução a Administração. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1985.

Portaria 3.214 do Ministério de Trabalho de 08/07/78 – Segurança e Medicina do Trabalho, São Paulo: Atlas, 2001

PORTER, Michael E. Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de Indústria e da Concorrência. tradução de Elizabeth Maria de Pinho Braga 7 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

TAYLOR, Frederick W. Princípios da Administração Científica, São Paulo: Atlas, 1970.

VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

VIEIRA, Pedro Antônio. Control de la fuerza de trabajo y automatizacion de los medios de trabajo México, DF, 1995.

VIEIRA, Pedro Antônio. ...E o Homem Fez a Máquina, Santa Catarina: Ed. da UFSC, 1989.