



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

O BRASIL IMITA O JAPÃO? A QUALIDADE EM EMPRESAS DE AUTOPEÇAS

Alessandra Rachid

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

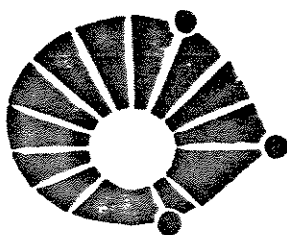
CAMPINAS - SÃO PAULO

JANEIRO - 1994

R114b

20936/BC

**UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL**



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

O BRASIL IMITA O JAPÃO? A QUALIDADE EM EMPRESAS DE AUTOPEÇAS

Alessandra Rachid *115*

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Política Científica e Tecnológica.

Rubens
Orientador: Juarez Brandão Lopes - DPCT/IG-IFCH/UNICAMP *X*

Este exemplar corresponde *115* a
redação final da tese defendida
por *Alessandra Rachid*
e aprovada pela Comissão Julgadora
em *27/01/94*.

Juarez Brandão Lopes

ORIENTADOR

CAMPINAS - SÃO PAULO

JANEIRO - 1994

338.45629222 Rachid, Alessandra
R115b

O Brasil Imita o Japão? A Qualidade em Empresas de Autopeças. Campinas: Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Instituto de Geociências. Área de Política Científica e Tecnológica, 1994.

137p. (Dissertação de Mestrado)

Inclui Bibliografia

1. Produção - Qualidade - Empresas Autopeças - Brasil. 2. Treinamento de Pessoal - Empresas Autopeças - Brasil



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: O Brasil Imita o Japão? A Qualidade em Empresas de Autopeças

AUTOR: Alessandra Rachid

ORIENTADOR: Juarez Brandão Lopes

COMISSÃO EXAMINADORA

PRESIDENTE: Juarez Brandão Lopes

EXAMINADORES: Mário Salerno

Márcia Leite

Sandra Negraes Brisolla (Suplente)

CAMPINAS, 27 DE *março* DE 1994.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço à Leda Gitahy, minha orientadora, cujo apoio se fez presente em todos os momentos.

Quero também agradecer:

Ao professor Juarez Brandão, pela confiança depositada.

Ao CNPq e à FAPESP, pelas bolsas desfrutadas.

Ao IPEA, à Red Latinoamericana de Educación y Trabajo e ao SEBRAE pela oportunidade de realizar outras pesquisas e reforçar os resultados obtidos na pesquisa para esta dissertação.

À Márcia Leite e ao Tom Dwyer, pelas valiosas sugestões realizadas no exame de qualificação.

A Flávio Rabelo, pelas pesquisas realizadas em conjunto.

Ao professor Ettore Bresciani, pela leitura e sugestões feitas.

Aos funcionários do Instituto de Geociências que com seu trabalho facilitaram o meu, em especial à Rosângela e à Cristina.

Aos professores do Instituto nos quais pude encontrar amigos.

Aos colegas, pelas histórias e costumes trazidos de outros lugares.

Às "bruxas", com quem compartilhei teto, cursos, angústias e, principalmente, muitas horas de conversa.

Aos meus pais, pelo apoio à minha volta à vida acadêmica.

Aos amigos com quem não pude estar por mais tempo.



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

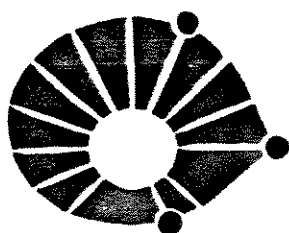
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

RESUMO

O BRASIL IMITA O JAPÃO? A QUALIDADE EM EMPRESAS DE AUTOPEÇAS

Alessandra Rachid

O objetivo desta trabalho é analisar a introdução de métodos organizacionais do "modelo japonês", especialmente os métodos de controle da qualidade, em três empresas de autopeças em São Paulo. A construção desse modelo começou no Japão pós-guerra, através da adaptação de tecnologias norte-americanas e européias às condições do país, processo liderado pela indústria automobilística. Os métodos do modelo baseiam-se em formas mais flexíveis de produção, que levam a uma maior divisão de responsabilidades entre todos os funcionários. Destaca-se no modelo a importância da qualidade, cuja ênfase volta-se à técnicas de caráter preventivo. A partir da década de 80, empresas de países ocidentais passaram a adotar técnicas do modelo em períodos bastante próximos, como no caso das três empresas estudadas. Inicialmente a introdução dos novos métodos se dá de forma isolada, como no caso do Círculo de Controle da Qualidade, mas estes não se adequaram à organização taylorista, baseada em grande especialização de departamentos e funções, existente nas empresas ocidentais. No final dos anos 80 e início dos 90 empresas mais empenhadas no processo de inovação desenvolveram um processo de aprendizado através de diferentes métodos do modelo (como o Controle Estatístico do Processo, o *Just in Time*, as células de fabricação e outros), e percebem a necessidade de implantar o modelo de forma mais global. Nas três empresas estudadas, assim como em muitas outras, essa percepção leva à adoção do Total Quality Control, que implica em mudanças mais abrangentes. Por exemplo a reorganização da estrutura das próprias empresas e das estruturas de cargos e salários visando diminuir a alta especialização. Observa-se também grandes mudanças nas áreas de treinamento e aumento dos investimentos visando superar as deficiências na formação da mão-de-obra, o que só apresenta resultados a longo prazo e se houver um esforço continuado neste sentido.



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ABSTRACT

O BRASIL IMITA O JAPÃO? A QUALIDADE EM EMPRESAS DE AUTOPEÇAS

Alessandra Rachid

The object of this work is to analyse the incorporation of japanese organizational methods, mainly quality control methods, in three auto-part companies in the state of São Paulo. These methods were developed in post-war Japan by adaptating North American and European technologies to Japanese conditions, mainly in the automobile industry. They are based in more flexible forms of production which lead to a broader division of responsibility between all employees. Quality becomes more important and emphasizes its preventive approach. From the beginning of the 80's western countries begun to adopt these techniques at almost the same time, like in the three studied companies. Initially these new methods were introduced separately, as in the case of Quality Circles, but they were not adequate for taylorist organization from western countries which have been strongly based in highly specialized departments and jobs. At the end of the 80's and the beginning of the 90's some companies who have worked with others methods (e.g. statistical process control, just in time, manufacturing cells and others) realized it would be necessary to introduce these methods as a whole. In the three studied companies, like in many others, this realization led to use of Total Quality Control techniques and, as a consequence, to greater changes in their organization. Companies begin then to reorganize their own structures and their job and wage systems to break down high specialization. Additionally, these companies modify their training areas and increase investments to overcome labour force skill defficiencies, which takes a long time and requires a continuous and strong effort.

ÍNDICE

Introdução	1
Capítulo 1 - As Origens dos Novos Métodos para Controle da Qualidade Industrial	5
1.1 Aspectos Gerais da Qualidade na Indústria Mecânica de Autopeças	5
1.2 A Organização da Qualidade no Taylorismo	10
1.3 Novos Modelos de Organização Industrial	14
1.4 A Qualidade na Indústria Automobilística Japonesa - A Gênese do Modelo Japonês	16
1.4.1 O Modelo Japonês e os Trabalhadores	28
a) A organização dos sindicatos no pós-guerra	29
b) O sistema de emprego e a segmentação do mercado de trabalho	30
c) A formação dos trabalhadores	32
Síntese	35
Capítulo 2 - A Difusão do "Modelo Japonês" em Países Ocidentais e no Brasil	37
2.1 Os Investimento Japoneses nos Países Ocidentais	38
2.2 A Qualidade - Aspecto Central do Novo Modelo	40
2.2.1 Os Círculos de Controle da Qualidade	42
2.2.2 O Controle Estatístico do Processo	46
2.2.3 O <i>Total Quality Control</i>	48
2.3 As Dificuldades Enfrentadas	50
2.3.1 A Qualificação dos Trabalhadores	51
2.3.2 A Gestão dos Recursos Humanos	59
2.3.3 A Resistência dos Gerentes	62
2.3.4 A Relação com os Sindicatos	63
Conclusão	66
Capítulo 3 - Os Estudos de Caso	69
3.1 As Três Empresas de Autopeças	70
3.2 A Indústria Automobilística a partir da Crise dos anos 80	72
O Efeito nas três Empresas Estudadas	73
3.3 O Processo de Inovação nas três empresas	75
3.3.1 As Inovações na Empresa A	76

A Celularização do <i>Layout</i>	76
A Tentativa de Implantar um Manual de Qualidade	78
A Implantação do CEP	78
O <i>Just in Time</i>	81
A Breve Experiência com os Círculos de Controle da Qualidade	82
Em Direção ao <i>Total Quality Control</i>	83
Os Planos de Controle	83
Redivisão das Diretorias	84
Relação com Clientes e Fornecedores	84
Redução dos Níveis Hierárquicos	85
Mudança na Estrutura de Cargos e Salários	85
Qualificação e Treinamento	85
O Processo Inovativo na Empresa A	89
3.3.1 As Inovações na Empresa B	91
Uma das Pioneiras dos Círculos de Controle da Qualidade	91
O Controle Estatístico do Processo	92
O <i>Just in Time</i>	93
A Experiência com Células	93
O <i>Total Quality Control</i>	94
Relação com Clientes e Fornecedores	95
Redução dos Níveis Hierárquicos	96
Mudanças na Política de Gestão de Recursos Humanos	96
As Mini-fábricas	97
Qualificação e Treinamento	99
O Processo Inovativo na Empresa B	104
3.3.1 As Inovações na Empresa C	105
O <i>Just in Time</i>	105
O Controle Estatístico de Processo	105
A Celularização	107
O <i>Total Quality Control</i>	108
Relação com Clientes e Fornecedores	109
Redução dos Níveis Hierárquicos	110
Os Círculos de Controle da Qualidade	111
A divisão em Unidades de Negócio	111
Qualificação e Treinamento	111
O Processo Inovativo na Empresa C	118
3.4 Relação com os Sindicatos	119
Análise Comparativa dos três Estudos	119
 Conclusão	 126
Referências Bibliográficas	133
Anexo 1 - Os Roteiros de Entrevista	
Anexo 2 - Exemplo de Carta de Controle do CEP	
Anexo 3 - Produção e Exportação de Veículos, Brasil, 1957-1992	
Anexo 4 - Dados sobre a Indústria de Autopeças no Brasil	
Anexo 5 - Dados do Comércio Internacional do Japão e EUA	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Processos de Fabricação da Indústria Metal-Mecânica	7
Figura 1.2 - Gráfico de Controle	10
Figura 3.1 - <i>Layout</i> por Tipo de Máquina, Empresa A	77
Figura 3.2 - Disposição de Máquinas por Tipo de Peça, Empresa A	77
Figura 3.3 - Célula para uma Família de Peças, Empresa A	77
Figura 3.4 - Antiga configuração da fábrica de pistões, Empresa B, 1992	97
Figura 3.5 - A Configuração de uma Mini-fábrica, Empresa B, 1992	98
Figura 3.6 - Carreira dos Operadores, Empresa C	116

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1.1 - Classificação das Autopeças	6
Quadro 1.2 - Métodos Estatísticos para Controle da Qualidade	9
Tabela 1.1 - Evolução do Produto Interno Bruto per Capita Japonês (US\$)	28
Tabela 1.2 - Diferenças Salariais pela Escolaridade (em números índices)	33
Quadro 1.3 - Características Avaliadas como Importantes pelas Empresas para o Recrutamento	33
Quadro 2.1 - Principais Subsidiárias e <i>Joint-ventures</i> de Montadoras Japonesas nos EUA e Europa	38
Tabela 2.1 - O CCQ em 27 empresas no Brasil	44
Quadro 2.2 - Áreas de Conhecimento Relevantes para as Novas Tecnologias Organizacionais, Brasil, 132 Empresas, 1988-1989 (% de respostas)	53
Quadro 2.3 - Atributos Relevantes para as Novas Tecnologias Organizacionais, Brasil, 132 Empresas, 1988-1989 (% de respostas)	53
Tabela 2.2 - Qualificação dos Operários na Indústria Automobilística, Brasil, 1986	55
Tabela 3.1 - Evolução do Faturamento das Empresas A, B e C (US\$ milhões)	71
Tabela 3.2 - Evolução do Número de Empregados das Empresas A, B e C	71
Tabela 3.3 - Distribuição do Faturamento da Indústria de Autopeças, segundo mercados, Brasil, 1977-1991	73
Tabela 3.4 - Origem do Faturamento das Empresas A, B e C (em porcentagem)	74
Quadro 3.1 - Cronologia das Principais Inovações na Empresa A	76
Tabela 3.5 - Número de empregados com primeiro grau incompleto, Empresa A, 1982-1989	86
Quadro 3.2 - Plano de Treinamento em Qualidade, Empresa A	88
Quadro 3.3 - Cronologia das Principais Inovações na Empresa B	91
Quadro 3.4 - Níveis Hierárquicos da Fábrica, Empresa B, 1992	96

Quadro 3.5 - Resultados Obtidos na Primeira Mini-fábrica, Empresa B, 1992	99
Tabela 3.6 - Horistas da Fábrica de Pistões, Empresa B, 1990	100
Quadro 3.6 - Módulos de Treinamento para as Mini-fábricas, Empresa B, 1992	102
Quadro 3.7 - Cronologia das Principais Inovações na Empresa C	105
Quadro 3.8 - Níveis Hierárquicos da Empresa C, 1992	110
Quadro 3.9 - Programa de Treinamento para CEP, Empresa C	112
Quadro 3.10 - Plano de Desenvolvimento de Operadores, Empresa C, 1992	114
Tabela 3.7 - Horas de Treinamento Anual por Funcionário, Empresa C, 1992	116
Quadro 3.11 - Programa de Desenvolvimento Gerencial, Empresa C, 1992	117
Quadro 3.12 - Cronologia das Principais Inovações Estudadas nas Empresas A, B e C	120

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAD - *Computer Aided Design*
CCQ - Círculo de Controle da Qualidade
CEP - Controle Estatístico do Processo
FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis*
GM - General Motors
IMAM - Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais
INMETRO - Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
IPEA - Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
ISO - *International Organization for Standardization*
JIT - *Just in Time*
JUSE - *Japanese Union of Scientists and Engineers*
MRP - *Material Reporting Planning*
NUMMI - *New United Motor Manufacturing Inc.*
PBQP - Plano Brasileiro de Qualidade e Produtividade
PIB - Produto Interno Bruto
P&D - Pesquisa e Desenvolvimento
QFD - *Quality Function Deployment*
RH - Recursos Humanos
SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
TQC - *Total Quality Control*
UAW - *Unions of Auto Workers*

INTRODUÇÃO

A exemplo do que vem ocorrendo nos países desenvolvidos a partir da década de 80 diversas empresas no Brasil intensificaram a introdução de mudanças relacionadas à administração da produção como uma das armas para enfrentar o acirramento da competitividade internacional. Muitas destas mudanças têm ocorrido através da adoção de técnicas organizacionais inspiradas no modelo japonês, embora algumas mudanças assemelhem-se a certas características de organização industrial encontradas em outros países e consideradas alternativas ao modelo fordista.

No Brasil a implantação das diferentes técnicas vem ocorrendo principalmente nas empresas exportadoras, normalmente as maiores. No entanto a implantação de programas como o *Total Quality Control* e das normas da série ISO 9000, que implicam na avaliação e desenvolvimento de fornecedores, e a tendência à terceirização de diversos serviços, envolvendo inclusive a área produtiva, vêm fazendo com que estas empresas estejam tentando estender as técnicas a seus fornecedores, entre os quais muitas pequeno e micro empresas.

Essa tendência é muito pronunciada na indústria automobilística, nas montadoras, nos fornecedores de autopeças e seus subfornecedores. Diante da retração do mercado interno na década de 80 as empresas de autopeças têm tentado aumentar as exportações e diminuir a dependência em relação às montadoras instaladas no Brasil, como nos casos das empresas estudadas. Devido à exigência das montadoras no exterior algumas empresas de autopeças foram pioneiras na adoção das técnicas do modelo japonês, que logo passaram a ser exigidas pelas montadoras no Brasil. Estas se vêem diante da necessidade de aumentar a produtividade e diminuir custos e passam a estender os seus programas de otimização às autopeças.

A introdução das diversas técnicas enfrenta uma série de problemas que apontam para a necessidade das técnicas serem acompanhadas de mudanças mais profundas em toda a estrutura das

empresas, no sentido de diminuir a grande divisão de responsabilidades, típica de uma organização taylorizada, até então predominante.

Os departamentos de controle da qualidade das empresas são muito afetados por estas mudanças e passam a ter um caráter de apoio técnico enquanto as suas responsabilidades operacionais tendem a ser divididas pelos demais departamentos. Os departamentos produtivos passam a assumir grande parte desta responsabilidade. Diminui a ênfase nas inspeções e aumenta a inspeção durante o processo de fabricação feita pelos operários diretos através de técnicas de autocontrole.

Assim como as atividades relacionadas ao controle da qualidade os operários diretos passam a incorporar diversas funções de apoio à produção, que antes contavam com pessoal específico para desempenhá-las. Isso implica em um maior envolvimento, o que exige novas formas de na gestão de recursos humanos.

A incorporação de novas atividades implica também em mudanças na qualificação exigida dos operários, na exigência de novos conhecimentos e habilidades, o que tem levado as empresas a investirem no treinamento de seus funcionários. As técnicas voltadas para o controle da qualidade tem sido grandes impulsionadoras destes treinamentos. O Controle Estatístico do Processo (CEP), por exemplo, tem exigido a realização de cursos de português e matemática básica para os operadores de máquina e têm sido observados casos de empresas que têm realizado esforços para aumentar a escolaridade dos operários diretos.

Os resultados dos investimentos em treinamento, assim como a superação dos demais problemas enfrentados durante a implantação das técnicas, não são imediatos. A formação de uma mão-de-obra com as características necessárias é um processo demorado e cumulativo, que requer esforços continuados.

Nesta dissertação são apresentados três estudos de caso realizados em 1992 em empresas de autopeças que já se encontravam relativamente avançadas na introdução de técnicas do modelo japonês. É feita uma análise do processo de introdução dessas inovações, em especial as relacionadas à qualidade, levando-se em consideração:

- os principais problemas enfrentados e as estratégias utilizadas para superá-los;
- se há o surgimento de novos cargos e quais são os cargos antigos que desaparecem;
- que novas tarefas são agregadas às funções anteriormente existentes;
- se essas mudanças estão sendo acompanhadas por mudanças nas políticas de recursos humanos;
- as deficiências da mão-de-obra, principalmente dos operadores de máquinas de usinagem, para realizar as novas funções, em especial as relacionadas ao controle da qualidade;
- a forma como os trabalhadores obtiveram os novos conhecimentos e habilidades requeridos, os cursos e treinamentos realizados e as instituições envolvidas;
- quais as dificuldades enfrentadas durante e após estes cursos e treinamentos.

No Capítulo 1 mostra-se como o taylorismo se reflete na organização do controle da qualidade e como esta organização é questionada por especialistas norte-americanos. Mostra-se como muitas das idéias defendidas por estes especialistas, assim como outras tecnologias norte-americanas e européias, são empregadas nas empresas no Japão pós-Guerra, adaptadas às condições do país ao longo das décadas de 50 e 60, dando origem ao modelo japonês. São apresentados os esforços desenvolvidos nas empresas e a nível nacional no Japão para envolver e capacitar os trabalhadores.

No Capítulo 2 apresenta-se como se iniciou a difusão das técnicas do modelo japonês nos países ocidentais. Analisa-se como se dá a introdução do novo modelo e seu confronto com o antigo, os diversos problemas enfrentados, a resistência dos sindicatos, a dificuldade de comunicação entre os níveis hierárquicos, a resistência dos gerentes. Por fim analisam-se as novas habilidades e conhecimentos requeridos dos trabalhadores e as várias tentativas, nem sempre bem sucedidas, de superar suas deficiências, que são observadas em diversos países.

No Capítulo 3 são apresentados os estudos de caso realizados em três empresas de autopeças, através dos quais analisa-se em

profundidade a introdução de um novo modelo de organização industrial e as dificuldades enfrentadas ao longo deste processo.

Capítulo 1 - AS ORIGENS DOS NOVOS MÉTODOS PARA CONTROLE DA QUALIDADE INDUSTRIAL

O objetivo deste capítulo é mostrar a evolução das idéias e de métodos voltados para a qualidade, especialmente na indústria automobilística, por este motivo logo no início são apresentadas algumas características de processo produtivo desta indústria.

O capítulo segue mostrando como se deu a gênese do modelo japonês. Como no pós-guerra tecnologias importadas dos EUA e Europa foram sendo adaptadas às condições do país num processo liderado pela indústria automobilística dando origem ao modelo japonês.

1.1 ASPECTOS GERAIS DA QUALIDADE NA INDÚSTRIA MECÂNICA DE AUTO-PEÇAS

Um automóvel é composto por uma enorme quantidade de peças¹, envolvendo em sua montagem componentes eletrônicos e mecânicos, vidros, plásticos, borrachas, produtos cuja complexidade tecnológica, tanto relacionada ao produto quanto ao processo de produção, varia muito. Para facilitar a visualização o Quadro 1.1 apresenta uma classificação dos componentes feita por Hoffman e Kaplinsky (1988).

As três empresas estudadas nesta dissertação pertencem aos dois últimos grupos desta classificação e têm a maior parte do processo de produção metal-mecânico. A indústria metal mecânica caracteriza-se por ter processos de produção discretos, esquematizados na Figura 1.1.

¹ Segundo dados fornecidos à Folha de São Paulo (22-09-92) os automóveis produzidos pela Fiat têm cerca de 12 mil componentes.

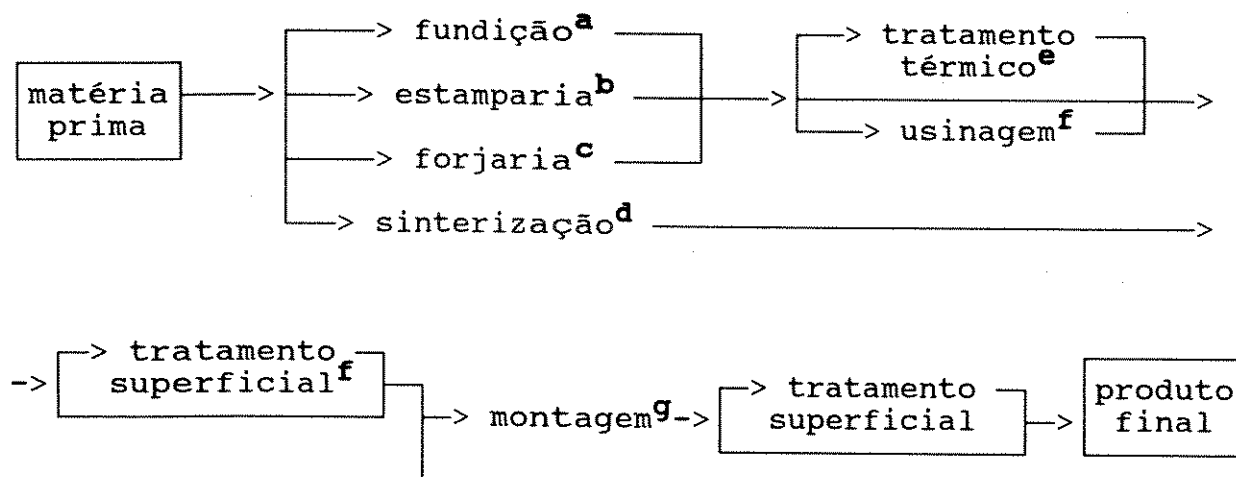
Quadro 1.1 - Classificação das Autopeças

Classificação	Componentes	Características/Áreas de Inovação
Genéricos	Porcas, parafusos, fechos	São usados em grande quantidade em várias indústrias. Permitem o uso de máquinas dedicadas e plantas com alta economia de escala. Não devem sofrer grandes mudanças nas tecnologias de produto ou de processo, mas devem ser alterados por mudanças na tecnologia de materiais para produção de automóveis
Volumosas não mecânicas	Escapamentos, vidros, peças estampadas, bancos, tanques de combustível, radiadores	Normalmente de baixo conteúdo tecnológico tanto em produto quanto em processo. Alguns processos estão sendo inovados com a introdução de controles eletrônicos que facilitam a flexibilização da automação. Outros vêm sofrendo mudanças no projeto e na tecnologia de materiais
Decorativos e de fiação elétrica	Cabos, maçanetas, interruptores, fri-sos, estofamentos, velas, limpadores de para-brisa	Tendem a ter baixo conteúdo tecnológico, mas é possível que sejam bastante afetados pela introdução de sistemas de controle eletrônico na tecnologia de produto.
Eletro-mecânicos e de sistemas	Carburadores, embreagem, motores de arranque, sistemas de ignição, freios, amortecedores, direção	Relativa complexidade tecnológica. Vêm sofrendo grandes mudanças na organização da produção, mesmo nos países em desenvolvimento, com a introdução de sistemas flexíveis de manufatura
Tecnologias Centrais	Motores, transmissões e caixas de marcha	Normalmente têm um processo de produção intensivo em trabalho ² . Os mais complexos tecnologicamente

Fonte: Hoffman e Kaplinsky, 1988, p. 106 a 109.

² São classificadas como indústrias de trabalho intensivo as que ocupam grande contingente de mão-de-obra e como indústrias de capital intensivo as que têm uma elevada taxa de investimento por pessoa empregada (Sandroni, 1989, p.150).

Figura 1.1 - Processos de Fabricação da Indústria Metal-Mecânica



^aFundição - o metal (ou mistura de metais) é aquecido para ficar no estado líquido e é introduzido em um molde para solidificar no formato desejado.

^bEstamparia - o metal, em forma de chapas, é pressionado por uma matriz acionada por uma máquina ferramenta a temperaturas normais.

^cForjaria - o metal aquecido é pressionado por um molde acionado por uma máquina ferramenta.

^dSinterização - o metal, em forma de pó, é prensado em moldes a altas temperaturas, mas inferiores ao ponto de fusão.

^eTratamento térmico - as peças são submetidas a condições específicas de aquecimento e posterior resfriamento para obterem a dureza necessária.

^fUsinagem - as peças sofrem a remoção de cavacos através do uso de ferramentas de cortes acionadas por máquinas-ferramentas como tornos, fresadeiras, furadeiras, retíficas. As peças são fixadas nessas máquinas cujas ferramentas são acionadas para tirar o excesso de material e dar à peça dimensões e formatos especificados no projeto.

^gTratamento superficial - processos como banhos, pintura, polimento, limpeza, para dar origem a uma superfície decorativa ou de proteção.

^hMontagem - aonde as diferentes peças são unidas para compor o produto final.

Fonte: Elaborado a partir de Juran (1974) e De Garmo (1969)3.

A capacidade destes processos em aproximarem os formatos, dimensões e outras características dos componentes fabricados às especificações do projeto reflete um dos aspectos centrais da

3 Complementado a partir de conversas com o Prof. Ettore Bresciani Filho.

qualidade, a qualidade de conformação⁴. A usinagem é o mais importante e mais largamente utilizado processo de fabricação (De Garmo, 1969) e fundamental para alteração da forma e da dimensão das peças. Por esse motivo muitas atividades de controle da qualidade são voltadas para a usinagem.

Por se constituir de processos discretos a produção metal-mecânica sempre dá origem a peças com variações entre si. Estas variações, no entanto, não podem inviabilizar a utilização do componente, como, no caso, a montagem do automóvel ou o bom funcionamento deste.

Para facilitar o fornecimento entre diferentes indústrias e o comércio entre países são utilizadas normas e padrões. As normas e padrões brasileiros são de responsabilidade da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), uma entidade privada, e do INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), ligado ao Ministério da Indústria e Comércio⁵.

Os padrões internacionais são estabelecidos através de comissões mistas entre países, como a ISO (*International Organization for Standardization*). Entre as atividades destas comissões está a padronização de pesos e medidas, tolerâncias, embalagens, etc. Uma das atividades centrais da ISO no que diz respeito à qualidade é a elaboração de manuais que regulam procedimentos para a produção de bens e serviços, como os da série ISO 9000, cuja implantação vem se tornando uma exigência cada vez mais frequente dentro do comércio internacional.

A qualidade também é um importante fator competitivo e o nível de qualidade dos produtos de uma empresa acaba por definir sua faixa de atuação no mercado. De forma diferente da concorrência baseada no preço o resultado da melhoria na qualidade aparece a médio e longo prazo. Uma empresa pioneira no investimento em qualidade pode obter o monopólio do setor até as empresas concorrentes alcançarem resultados similares (Toledo, 1987).

4. Outros aspectos podem ser classificados em qualidade de projeto, de manutenção e de assistência técnica (Juran, 1974).

5. Durante o Governo Collor o INMETRO esteve ligado ao Ministério da Justiça.

Nas empresas são realizadas diversas atividades voltadas ao controle da qualidade, através do qual mede-se o desempenho da qualidade, compara-se com os padrões e tomam-se as ações necessárias quando estes não são obedecidos.

Para avaliar a conformidade em relação aos padrões estabelecidos em projeto são realizadas inspeções através de medições, ensaios, testes, exames visuais ou táteis (Paladini, 1990). São avaliadas características a partir das quais cada peça é classificada como defeituosa ou não. A avaliação pode ser por variáveis quando as características avaliadas podem ser medidas através do uso de instrumentos. Quando não existe essa possibilidade a avaliação pode ser feita por atributos: cores, presença (ou não) de trincas, calibradores passa/não

Quadro 1.2 - Métodos Estatísticos para Controle da Qualidade

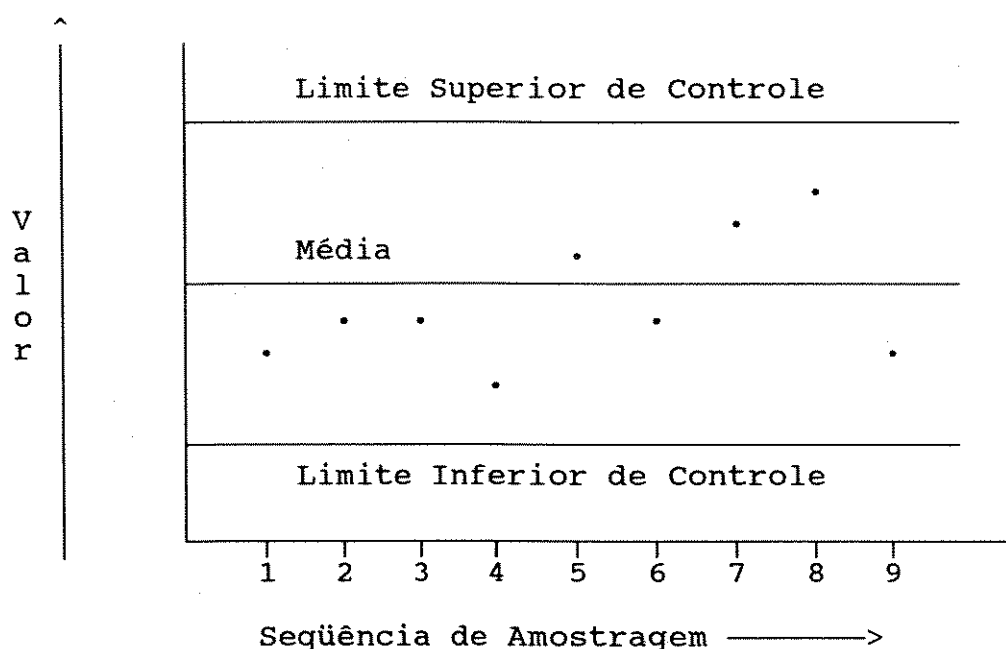
Método	Utilização
Plano de amostragem	Permite realizar a inspeção em um lote a partir da análise das características de uma amostra
Distribuição da frequência de medidas	Um dos possíveis empregos é a análise da capacidade do processo, através da qual se determina se o processo é capaz de atender às especificações do projeto
Gráficos (ou cartas) de controle	Usados na produção. Através da análise da capacidade do processo são determinados os limites inferior e superior de medidas para cada tipo de peça produzido numa máquina. A cada determinado número de peças fabricadas marca-se no gráfico a média das medidas de uma amostra de peças, como mostra a Figura 1.2
Métodos estatísticos especiais	Como o planejamento de experimentos, através do qual fatores escolhidos de um processo - sofrem variações de uma forma controlada para achar a melhor combinação para otimizar o processo

Fonte: Elaborado a partir de Bresciani (1980) e Juran (1974).

passa, testes de funcionamento e através dos sentidos. Dependendo do tipo de defeito e da importância da peça no funcionamento do produto final essa pode ser aproveitada mesmo defeituosa, retrabalhada ou sucateada.

O Quadro 1.2 apresenta métodos estatísticos que servem de apoio à inspeção e ao controle da qualidade.

Figura 1.2 - Gráfico de Controle



Fonte: Elaborado a partir de documentos de empresas.

1.2 A ORGANIZAÇÃO DA QUALIDADE NO TAYLORISMO

Com a intensificação da produção em massa e a difusão do taylorismo e de sua proposta de "administração científica" ocorre a separação entre o planejamento e a execução do trabalho, concentrando todo o planejamento possível nas mãos da gerência. Essa forma de organização do trabalho passa a exigir uma nova estrutura de controle sobre o desempenho das tarefas (Littler, 1978). Segundo o autor há a criação de um departamento voltado para o planejamento e surge uma nova organização funcional,

através da divisão da gerência por funções. O planejamento de cada aspecto do processo produtivo passa a se feita em gerências/departamentos específicos.

Dentro dessa divisão de funções surgem os departamentos de controle da qualidade. A qualidade se torna uma função separada, exercida por trabalhadores, técnicos e engenheiros especialistas. Passa a existir um grupo de trabalhadores, os inspetores, voltados exclusivamente para a inspeção, que deixa de ser feita pelos operários diretos.

Segundo Toledo (1987) muitas inovações no controle da qualidade foram impostas a partir de exigências principalmente da indústria automobilística e naval e de suas cadeias produtivas na primeira metade do século. Segundo um estudo citado pelo autor "da mesma forma que há um fluxo de inovações interindustrial, haveria um fluxo de novos padrões de qualidade" (Toledo, 1987, p.61) a partir dos setores tecnologicamente mais dinâmicos.

Embora a forma de gestão da produção e da qualidade desenvolva-se de forma diferenciada de um contexto para outro, pode-se falar da predominância de certas características no mundo ocidental. Segundo Hoffman e Kaplinsky (1988) estas teriam se difundido com a divisão internacional do trabalho⁶ existente durante a hegemonia dos EUA, hegemonia que passou a ser fortemente ameaçada pelo avanço japonês, principalmente a partir da década de 80.

Nesse contexto os esforços ficaram muito voltados para as inspeções do material recebido dos fornecedores, durante e no final do processo, em 100% do lote ou através de planos de amostragem. O controle da qualidade funciona como uma barreira. Os lotes cujas amostras apresentem um número de itens defeituosos acima dos níveis estabelecidos não são liberados para o uso nos processos seguintes ou para o envio aos clientes no caso do produto final. Desta forma acabam surgindo conflitos entre o departamento responsável pelo controle da qualidade e o responsável pela produção, uma vez que o cumprimento dos prazos é dificultado quando há a rejeição de lotes. Predomina a idéia de

6 Através da divisão internacional do trabalho os países em desenvolvimento são incorporados ao mercado global através da produção de componentes e produtos trabalho intensivos (Hoffman e Kaplinsky, 1988).

que qualidade e produtividade são inversamente relacionadas e que a melhoria da qualidade implica em aumento de custo.

Nos anos 50 passa a haver questionamentos sobre esta forma de administrar a qualidade. Esses questionamentos muitas vezes compatibilizavam-se com propostas de mudanças na organização taylorista do trabalho que já existiam desde a década de 30, como a Escola de Relações Humanas ou a mais recente Escola Sociotécnica. A Escola de Relações Humanas procurava difundir a idéia de Enriquecimento de Cargos, através do estabelecimento de "cargos com maior variedade de tarefas" (Fleury, 1985, p. 54). A Escola Sociotécnica propõe a criação de Grupos Semi-autônomos⁷, para os quais são delegadas as tarefas e a autonomia de organização interna para cumprí-las.

Começava-se a pensar em mudanças na divisão de responsabilidades existente e apontava-se a necessidade de uma visão mais ampla do controle da qualidade. Segundo Toledo (1987) alertava-se que o resultado de um sistema de qualidade apropriado não se refletiria apenas em produtos de melhor qualidade, mas também na redução dos custos de produção e no aumento da produtividade, já que haveria diminuição de refugos, interrupções e retrabalhos. Alertava-se também que o fato de existirem inspetores faz com que o operário não se sinta responsável pela qualidade das peças que produz e muitas vezes continue a produzir mesmo quando percebe que existem problemas.

Especialistas norte-americanos em qualidade como Deming ou Juran pregavam a expansão dos programas de qualidade sobre todas as operações de manufatura e a transferência de responsabilidade dos inspetores e engenheiros para os operários.

Juran alertava para o fato de que decisões tomadas no início da cadeia produtiva tinham implicações para os custos da qualidade. Feigenbaun, aprofundando este alerta de Juran, propunha o TQC (*Total Quality Control*), uma alternativa crítica à concentração de responsabilidades pela qualidade em um só departamento. O TQC visava que o departamento de controle da qualidade das empresas integrasse e coordenasse os esforços de vários setores, visando à

⁷ Na indústria automobilística da Suécia foram realizadas as experiências mais conhecidas de Grupos Semi-autônomos.

satisfação dos clientes. Propõe a criação de grupos de trabalho, formados com pessoas de diversos departamentos, para implantar programas o mais abrangentes possíveis e controlar a qualidade desde o projeto, recebimento de materiais, processo e produto. Desta forma passaria a se produzir dentro dos padrões desde o início.

Feigenbaun encorajava as empresas norte-americanas a implantarem o TQC. Argumentava que os programas de controle da qualidade deveriam atuar na prevenção de defeitos mais do que na inspeção e que os gerentes deveriam fazer da qualidade uma responsabilidade dos trabalhadores. Para o efetivo funcionamento do TQC seria absolutamente necessário o comprometimento da alta gerência e o estabelecimento de um processo continuado de educação em qualidade para todos os níveis.

Estes especialistas aconselhavam a utilização de métodos estatísticos como o Controle Estatístico de Processos (CEP), através do uso de gráficos (ou cartas) de controle pelos próprios operários. Estes deveriam realizar pequenos ajustes quando as medidas saíssem dos limites. Com o tempo as cartas de controle mostram o desempenho do processo e as variações na qualidade que não podem ser eliminadas apenas através de pequenos ajustes nas máquinas. Nestes casos o processo como um todo precisa ser corrigido. Os limites devem ser reavaliados periodicamente; dessa forma há uma tendência de se produzir cada vez uma porcentagem maior de peças dentro das especificações.

Na mesma época, anos 50 e 60, surgia na indústria de defesa, aeroespacial e eletrônica a Engenharia de Confiabilidade, que atuava com dois conjuntos de ferramentas:

- novas tecnologias baseadas mais intensamente nas teorias de probabilidade e estatística, para quantificar a confiabilidade e usar seus resultados. Uma das técnicas da Engenharia da Confiabilidade, o *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), revê sistematicamente como projetos alternativos podem falhar. Através dele identificam-se as possíveis falhas no processo, e os efeitos que estas podem causar, ao que se seguem ações corretivas.

- novas ferramentas gerenciais para assegurar o uso das novas tecnologias e também para formalizar os procedimentos usados para atingir a confiabilidade (Juran, 1974).

Apesar da existência destes métodos na maioria das empresas a inspeção continuou sendo a principal forma de controle da qualidade. Muitas não deram maior importância a seus programas de qualidade até a intensificação da concorrência japonesa em diversas indústrias.

1.3 NOVOS MODELOS DE ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL

Vários autores apontam para a importância de mudanças no modelo fordista de produção em massa, que estariam caracterizando um processo de reestruturação industrial, no qual os processos de produção característicos deste modelo estariam sendo substituídos por processos mais flexíveis.

Piore e Sabel (1984) vêem uma crise do sistema de produção em massa, o *mass production*, caracterizado por produzir produtos homogêneos, usar máquinas especializadas (ou dedicadas) e trabalhadores pouco qualificados. Para eles, embora o *mass production* tenha dominado num determinado período, o *craft system* (formas mais flexíveis de produção, com trabalhadores qualificados) não deixou de existir e estaria reemergindo, dando origem a uma nova forma de produção, a "especialização flexível".

Em alguns países as formas de organização da produção de certas regiões ou indústrias apresentam características diferenciadas do modelo fordista-taylorista, em muitos casos a partir de experiências realizadas como decorrência dos questionamentos das Escolas de Relações Humanas e Sociotécnica, apresentadas no Capítulo anterior. Hirata et al. (1991) apresentam três destes casos.

O primeiro caso apresentado pelos autores é o de produção em média série na Suécia, com destaque para as experiências de grupos semi-autônomos na indústria automobilística. A produção é organizada através de pequenos grupos de operários com relativa

autonomia sobre o ritmo e a divisão das tarefas dentro de cada grupo. As discussões para realizar mudanças na organização tem forte participação dos sindicatos e muitas vezes visam aumentar a satisfação dos operários.

O segundo caso é a forma como se organiza a produção em massa no Japão, forma que teve origem na indústria automobilística. O planejamento e controle tradicionais da produção foram substituídos pelo JIT (*just in time*). Os operários não tem posto fixo e são responsáveis pela fabricação, manutenção, controle de qualidade e gestão do fluxo de produção. As relações entre empresas são bastante estreitas e com intenso repasse de tecnologia dos clientes para seus fornecedores. Hirata et al. (1991) consideram importante para o funcionamento do modelo japonês a garantia de emprego praticamente certa até a aposentadoria e a promoção por tempo de serviço aplicadas aos trabalhadores estáveis⁸ das grandes empresas, e o sistema de sindicatos por empresas, que se fortaleceram com a destruição dos sindicatos tradicionais.

O último caso apresentado pelos autores é a produção de bens de capital sob encomenda na Terceira Itália⁹. São pequenas empresas, autônomas em relação às grandes, e com especialização regional, o que favorece os arranjos cooperativos e a subcontratação. A presença de capital estrangeiro é muito pequena e a produção é voltada para exportação. As empresas incorporam tecnologia de ponta e difundem a qualificação, mesmo em casos de subcontratação ou trabalho a domicílio. Estas formas de trabalho são bastante utilizados, o que facilita a alta produtividade. As formas de organizar a produção também são discutidas com os sindicatos.

A Alemanha também tem diversas empresas cuja organização da produção apresentam características que diferem do Fordismo. Segundo Salm e Fogaça (1992) a participação ativa dos sindicatos neste país tem levado à priorização da organização do trabalho em "ilhas de produção", onde todos os seus membros devem estar aptos

⁸ Além de contarem com uma parte de trabalhadores estáveis as grandes empresas fazem muito uso de trabalhadores temporários.

⁹ Assim chamada a região centro-norte-oriental. As outras duas são o triângulo industrial tradicional do norte e o centro-meridional-insular, agrícola e mais subdesenvolvido (Hirata et al., 1991).

a desempenhar cada uma das diferentes atividades das "ilhas". Kern e Schumann (1984), baseados em pesquisas realizadas na indústria automobilística alemã, observam um novo paradigma de eficiência baseada na flexibilização, o que requer um trabalho integrado, reaglutinando funções. Há uma reorganização das tarefas dos grupos encarregados da produção, manutenção e controle de qualidade, com melhor aproveitamento da capacidade dos operários. Estes devem ser capazes de tomar decisões sobre alterações que ocorram no seu trabalho.

Embora todos estes casos apresentem certas características em comum, a indústria japonesa tornou-se extremamente competitiva, o suficiente para conquistar parcelas crescentes do mercado norte-americano e também do europeu, atraindo a atenção das empresas ocidentais sobre as técnicas organizacionais utilizadas no Japão, do chamado modelo japonês, cuja gênese é mostrada a seguir.

1.4 A QUALIDADE NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA JAPONESA - A GÊNESE DO MODELO JAPONÊS

A produção de produtos de qualidade reconhecida no Japão é recente. A indústria automobilística norte-americana era líder mundial e segundo Cusumano (1985) os japoneses tiveram várias experiências frustradas na tentativa de entrar no mercado norte-americano nos anos 50 e 60 devido à má qualidade de seus produtos. Antes da II Guerra o Japão aparentava não ter capacidade para produzir sequer o aço e os componentes para os automóveis.

Embora a competição estrangeira fosse muito grande o exército japonês persuadiu o governo a incentivar a indústria automobilística por razões estratégicas: fornecer veículos militares e diminuir as importações. A fabricação de caminhões para o exército japonês deu início à produção em massa, com tecnologia importada dos EUA.

Nos anos 30 o exército continuou determinando as políticas, como a restrição das atividades das plantas da GM e da Ford no Japão, a redução da importação de veículos e do fornecimento

indireto de veículos às empresas japonesas, como Nissan, Toyota e Isuzu. Em 1936 o Ministério do Comércio e Indústria criou uma lei específica para o setor, eliminando por completo a importação de veículos, a montagem local das empresas estrangeiras e o investimento do exterior na indústria local. A lei também encorajava, através da isenção de impostos, as empresas a adquirirem tecnologia estrangeira e a investir em novas plantas e equipamentos. Com o início da II Guerra Mundial o Ministério do Comércio e Indústria proibiu a maior parte da produção de carros para concentrar a produção em veículos militares.

No pós-guerra, com a ocupação (1945-1952) pelos aliados, principalmente norte-americanos, a indústria automobilística japonesa não podia mais fabricar para o exército japonês. Havia escassez de recursos e inflação. Como parte de uma política imposta pelos aliados para democratizar a economia foram dissolvidas as grandes corporações de empresas existentes no país, conhecidos como Zaibatsu¹⁰, e foram instituídas leis anti-truste.

Muitos trabalhadores estavam retornando da guerra. Ao mesmo tempo os sindicatos estavam se formando como parte da democratização da economia promovida pelos aliados, o que dificultava a diminuição de salários e a realização de demissões.

Em 1949 os aliados instituíram medidas de combate à inflação, causando recessão e mantendo baixa a demanda por automóveis. A indústria automobilística japonesa tinha então a produtividade muito baixa e enfrentava graves problemas de qualidade. Os materiais eram inferiores e os projetos apresentavam falhas, tanto os das montadoras quanto os de seus fornecedores, uma enorme quantidade de pequenas e médias empresas subcontratadas.

A recuperação da indústria automobilística só se tornou possível graças à combinação da demissão de milhares de trabalhadores, de encomendas realizadas pelo exército dos EUA durante a Guerra da Coréia (1950-53) e de pesados empréstimos, facilitados pelo fato da maioria das empresas estarem ligadas a bancos privados, ligações que, embora enfraquecidas, sobreviveram

¹⁰ Foram demitidos cerca de 1500 altos executivos de 405 empresas pertencentes às dez maiores corporações japonesas.

à dissolução das grandes corporações. Segundo Hiraoka (1989) o apoio dos aliados se deveu em grande parte à Guerra Fria, que se intensifica com a Guerra da Coréia, visando tornar o Japão um *showcase* da democracia asiática.

Segundo Cusumano (1985) além desses fatores o governo japonês nunca abandonou a mais importante forma de assistência, a proteção direta ou indireta em relação à competição estrangeira, até que os produtos se tornassem internacionalmente competitivos, tanto em custo quanto em qualidade. A capacitação da indústria automobilística japonesa para produção de carros pequenos levou muitos anos, durante os quais houve uma constante adaptação de tecnologias norte-americanas e européias às condições de qualificações e de recursos limitados de suas empresas.

Existiam graves problemas relacionados à qualidade a serem resolvidos. A perspectiva de grandes exportações estimulava a melhoria da qualidade e além disso os fabricantes japoneses tinham que satisfazer as exigências dos consumidores no Japão e os rígidos padrões norte-americanos para veículos militares.

O exército dos EUA teve um papel importante na introdução de técnicas estatísticas de controle da qualidade. Os aliados recrutaram um especialista norte-americano em amostragem estatística, Deming, para ensinar métodos estatísticos de controle da qualidade aos acadêmicos, engenheiros e gerentes japoneses, que passaram a adaptar os métodos existentes às suas necessidades.

Segundo Cusumano (1985) uma instituição central na promoção da qualidade industrial no Japão foi a JUSE (*Japanese Union of Scientists and Engineers*), uma fundação privada criada em 1946, composta por cientistas e engenheiros das universidades, agentes do governo e de empresas, muitos dos quais provenientes de outra associação semelhante que fora dissolvida pelos aliados. A JUSE convidava especialistas norte-americanos, oferecia conferências, providenciava consultores japoneses para empresas privadas, publicava jornais e transmitia programas sobre qualidade pelo rádio e televisão. Em 1949 fundou um grupo de pesquisa sobre técnicas de controle da qualidade.

A JUSE também criou prêmios, para serem oferecidos às empresas que se destacassem pela qualidade. O mais prestigiado era o prêmio Deming, cujos fundos eram obtidos dos direitos sobre a venda de textos do Deming publicados no Japão e doados pelo autor à JUSE. O prêmio tornou-se um desafio para as empresas e seus executivos, que tinham seus esforços estimulados pela ampla divulgação que ganhavam os vencedores.

Durante os anos 50 as duas maiores montadoras, Toyota e Nissan, introduziram novos equipamentos, e nos anos 60 e 70, conforme crescia a demanda, foram construindo várias plantas novas. Mas as duas empresas adotaram diferentes estratégias para as suas manufaturas. A primeira, tida como a mais eficiente, adotou técnicas de diversas empresas ocidentais, optando pela introdução seletiva de equipamentos automáticos e dando grande ênfase ao aperfeiçoamento do gerenciamento da produção. Combinou experimentos independentes com análises cuidadosas das técnicas utilizadas por montadoras estrangeiras.

A Nissan concentrou-se na adoção de tecnologias incorporadas¹¹. Introduziu tecnologias de produto e processo diretamente dos EUA e Europa e adotou o estilo norte-americano de automação, com altos investimentos em máquinas ferramentas dedicadas. A grande arrancada de produção começou quando as duas empresas passaram a combinar gradualmente suas técnicas, e estas passaram a se difundir a outras empresas.

Os japoneses tiveram que adaptar a produção ao mercado local do pós-guerra, muito reduzido em comparação ao norte-americano e com um padrão de consumo diferenciado (Hoffman e Kaplinsky, 1988). A Toyota gerou uma "revolução" para passar a produzir volumes relativamente menores e com uma crescente diversidade de modelos¹². Segundo Cusumano (1985) as fábricas foram divididas em

¹¹ Hoffman e Kaplinsky (1988) classificam desta forma as tecnologias incorporadas nos meios de produção (instalações, máquinas, ferramentas, materiais), em contraste com tecnologias não incorporadas, referindo-se à forma como os meios de produção interagem entre si e com os trabalhadores.

¹² A Toyota aumentou o número de modelos de 24 para 50 entre 1974 e 1979 (Hoffman e Kaplinsky, 1988).

mini-plantas, em grupos, cada grupo executando todas as operações necessárias para a produção de uma família de peças¹³.

Em 1948 a Toyota iniciou a modificação da forma tradicional de programação periódica da produção, onde o que deveria ser produzido era determinado com antecedência, normalmente de um mês. De 1948 a 1965 a produção foi passando a ser determinada segundo a demanda do grupo seguinte, revertendo o fluxo de informações. Desta forma a montagem final dava início a cada novo processo de produção. Cada trabalhador ia até o grupo anterior para pegar só as peças necessárias e no momento em que iria iniciar a sua operação.

Essa forma de programação foi chamada de *just in time* (JIT), sistema segundo o qual só se produzem as peças quando estas forem ser utilizadas no processo seguinte ou, no caso do produto final, enviadas ao cliente. O criador do sistema, Ohno, um executivo da Toyota, fazia questão de que tudo fosse produzido *just in time* e usava o termo em inglês para enfatizar isso. A Toyota também criou o kanban, cartões que contêm informações sobre os lotes usados na produção de cada peça, para auxiliar o JIT. Através do kanban o grupo responsável pela fabricação de uma peça é informado das necessidades dos grupos que a utilizam em operações seguintes.

Essa nova forma de programação acaba com a idéia norte-americana de produção em massa, segundo a qual a produção em lotes tão grandes quanto possível, visando a economia de escala, era a melhor forma de produção. Além de só pegar peças e materiais a serem usados naquele momento, nenhum grupo deveria produzir mais do que o grupo seguinte necessitasse em seguida. Não poderiam dar origem a estoques, o que praticamente tornava necessária a produção em pequenos lotes. Por esse motivo os *setups*¹⁴ longos tornaram-se um obstáculo à produção *just in time*. Em 1955 foi contratado um consultor, Shigeo Shingo, para desenvolver técnicas de troca rápida de ferramentas e divulgá-las aos fornecedores da Toyota.

¹³ Famílias de peças são conjuntos de peças com características semelhantes.

¹⁴ Tempo de preparação das máquinas, onde ocorre a troca da ferramenta para iniciar a produção de um outro tipo de peça.

A produção em JIT acabava evidenciando desperdícios de tempo e de recursos que ocorriam durante o processo, o que facilitava sua eliminação. A produção tornou-se tão coordenada que o atraso de um grupo interrompia a produção em toda a planta, pois não havia estoques para amortecer o efeito destes atrasos. Por esse motivo Ohno fez com que os operadores de máquinas realizassem manutenções preventivas e operassem diferentes máquinas conforme a necessidade.

Tornou-se fundamental que todas as fases de produção dessem origem a peças sem defeito. Passou-se a dar uma grande ênfase à qualidade. Aos poucos técnicas corretivas de controle da qualidade amplamente utilizadas nos EUA foram sendo substituídas por técnicas de caráter preventivo. Segundo Toledo (1987) enquanto nos EUA as empresas trabalhavam com níveis aceitáveis de defeitos, no Japão algumas empresas passaram a perseguir o objetivo de produzir sem defeitos através do estabelecimento de limites de controle cada vez mais rigorosos. Isso era considerado de custo muito elevado pelos norte-americanos, mas a estratégia japonesa visava retornos a prazos maiores.

Começa-se a fazer um acompanhamento dos dados sobre o desempenho da qualidade. Enquanto nos EUA as informações sobre qualidade ficavam restritas aos especialistas e à alta gerência, no Japão estas começaram a ser repassadas a cada trabalhador. Passou-se a dar maior ênfase a métodos estatísticos mais simples e relativamente fáceis para os trabalhadores aprenderem e usarem. Isso permitia transferir boa parte da responsabilidade pela qualidade durante a produção dos inspetores e especialistas para os trabalhadores do chão da fábrica.

Segundo Cusumano (1985) a JUSE (*Japanese Union of Scientists and Engineers*), acadêmicos e gerentes foram desenvolvendo diferentes abordagens com base em técnicas enfatizadas por especialistas norte americanos, como Deming, Juran e Feigenbaun. Os departamentos de controle da qualidade vão perdendo seu aspecto policialesco, de barreira, e adquirindo uma função de coordenação, auditoria e consultoria. Os programas de qualidade começam a se tornar mais amplos, estendendo-se da inspeção ao controle do processo e depois ao projeto e à análise de mercado.

Nos EUA muitas empresas não haviam conseguido levar adiante o TQC (*Total Quality Control*) proposto por Feigenbaun. Os gerentes norte-americanos hesitavam em tomar medidas corretivas como a rejeição de lotes que estivessem fora da especificação se isso interrompesse o funcionamento da fábrica. Com a participação da JUSE e de Ishikawa, seu diretor a partir de 1949, os japoneses começaram a implementá-lo. Mas antes foi necessária a adaptação de técnicas e métodos estatísticos de controle da qualidade devido à dificuldade da média gerência e dos trabalhadores em entendê-los. Deming havia observado o mesmo problema nos EUA e orientou os japoneses a ensinar os métodos mais complicados apenas aos especialistas e alguns conceitos básicos aos outros funcionários.

Embora muitos gerentes japoneses também relutassem em despende tamanho esforço em programas de controle da qualidade, tanto Feigenbaun quanto Deming tiveram maior repercussão no Japão do que nos EUA. Os gerentes japoneses convenceram-se de que métodos estatísticos e seminários seriam inúteis sem a sua participação e a dos trabalhadores da fábrica.

No final dos anos 40 a Toyota começou a pedir que os trabalhadores fizessem a própria inspeção durante o processo. Em 1950 a JUSE contratou Deming para dar seminários sobre a determinação de amostras para inspeção e sobre os gráficos de controle usados no Controle Estatístico de Processos (CEP). Cerca de 500 engenheiros e gerentes de nível médio responsáveis pela manufatura e inspeção assistiram a estes seminários.

O CEP passou a ser amplamente utilizado, e cada vez mais pelos operadores de máquina. Técnicas estatísticas foram simplificadas para os operadores as usarem. Eles mesmos passaram a medir as peças que fabricavam e a marcar os pontos no gráfico. Também passaram a realizar pequenos ajustes na máquina quando observavam que os limites eram ultrapassados e a anotar atrás das cartas, no chamado "diário de bordo", todas as irregularidades e mudanças de condições ocorridas. Desta forma perde-se um tempo para localizar o defeito, mas a produção de peças defeituosas é interrompida. Com o crescente envolvimento dos trabalhadores as empresas começaram a não confiar mais na inspeção como um teste de

qualidade, porque esta não elimina defeitos, apenas detecta-os depois que estes já ocorreram. Muitas vezes a introdução do CEP levou à eliminação dos inspetores.

Segundo Cusumano (1985) acreditava-se que um envolvimento maior dos trabalhadores seria possível depois de tantos anos de uma ampla campanha de divulgação da importância do controle da qualidade, da qual fazia parte a transmissão de programas sobre qualidade no rádio e na televisão pela JUSE. Iniciou-se a publicação de um jornal para continuar essa educação, mas ainda havia a preocupação com a dificuldade que os adultos poderiam ter em voltar a estudar. Por isso imaginou-se que esses se interessariam mais se reunissem periodicamente em grupos de mais ou menos dez pessoas para discutir o jornal ou problemas específicos da fábrica. Para tanto a JUSE criou em 1962 os Círculos de Controle da Qualidade (CCQs). Aproveitando-se do interesse pela qualidade manifestado por alguns trabalhadores, a JUSE, especialistas e gerentes japoneses incentivaram a difusão da idéia de que os Círculos haviam surgido espontaneamente, versão que é bastante difundida.

Durante as reuniões dos CCQs os participantes discutem os problemas de seu trabalho e fazem propostas de soluções para os problemas existentes. Estas propostas são encaminhadas aos níveis hierárquicos mais altos para implementação. Para auxiliar na solução de problemas além de algumas das técnicas estatísticas apresentadas anteriormente são utilizadas outras como:

- *brainstorming* (tempestade de idéias), através do qual todos os participantes podem expor livremente as idéias sobre como resolver determinado problema;
- diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama 4M (mão-de-obra, máquina, matéria-prima e método), através do qual estudam-se as possíveis causas que atuam em cima destes fatores e geram o problema.

Segundo Hirata (1983) diz-se que o principal objetivo dos CCQs é criar moral e harmonia entre os trabalhadores, uma forma de incentivo à participação; no entanto a economia gerada por eles é significativa. Além disso segundo a autora ao invés de voluntária, na maioria dos casos a participação é obrigatória.

Segundo Huang et al. (1991) no início da década dos 80 Shingo, o consultor contratado pela Toyota para diminuir os *setups*, desenvolveu mecanismos de inspeção visando a prevenção de defeitos. Os mecanismos são conhecidos como *poka yoke*, ou mecanismos *fool proofing* (à prova de distrações). Um exemplo de *poka yoke* é a instalação de dispositivos que impedem a colocação de forma errada de peças nas máquinas.

Taguchi desenvolveu uma técnica de planejamento de experimentos que, através do uso da estatística, permite o teste de diversas variáveis simultaneamente, eliminando a necessidade de investigar todas as interações possíveis (Gupta e Kumar, 1991; Sprow, 1992). Para Taguchi também seria muito importante o estabelecimento da Engenharia Simultânea para melhorar a qualidade do projeto. Através da Engenharia Simultânea diferentes departamentos como marketing, engenharia da produto, engenharia de processo, manufatura, finanças, compras, e até alguns fornecedores e clientes são envolvidos na concepção do projeto do produto e do processo de produção (Huang et al. 1991).

Em 1972, foi desenvolvido na Mitsubishi o QFD (*Quality Function Deployment*), uma técnica de pesquisa usada para que o projeto do produto reflita as necessidades, gostos e desejos dos consumidores (Hauser e Clausing, 1988, p.63).

Com a perspectiva do aumento nas exportações as montadoras japonesas precisavam aumentar sua capacidade produtiva. Ao invés de adotarem técnicas de produção em massa, comuns nos EUA, as empresas construíram mais fábricas, com escalas mais fáceis de gerenciar, com relativamente menos trabalhadores e criaram redes de subcontratação. A Nissan e principalmente a Toyota desenvolveram extensas redes de fornecedores. A partir de 1954 a Toyota começou a integrar seus fornecedores ao JIT.

A falta de produtores de autopeças encorajou uma maior cooperação entre montadoras e fornecedores. No lugar de contratos de curto prazo baseados em preços e relações conflituosas como as existentes nos EUA, os japoneses passaram a estabelecer relações de longo prazo. Segundo Hoffman e Kaplinsky (1988) as redes normalmente são compostas por fornecedores diretos de componentes, os fornecedores primários, que por sua vez

subcontratam uma série de outras empresas menores, os fornecedores secundários e terciários, alguns muito pequenos.

Womack (1990) chama a forma de relação entre as montadoras e seus fornecedores predominante no Japão de *lean production* (produção enxuta). Nesta há uma maior interação com os fornecedores, que também devem organizar as subcontratações abaixo da cadeia produtiva, diminuindo o número de fornecedores diretos. O fornecimento normalmente é exclusivo, ou seja, uma peça é encomendada para um fornecedor por toda a vida de um modelo.

Altos níveis de cooperação e confiança e uma certa proximidade geográfica entre uma montadora e seus fornecedores tornaram-se essenciais para o sistema de gerenciamento de produção que a Nissan e a Toyota aperfeiçoaram entre 1940 e 1970, principalmente para possibilitar o JIT. As montadoras têm uma grande influência na implantação de programas de qualidade nas empresas de autopeças e estas no seus fornecedores, e muitas vezes o desenvolvimento de projetos é feito conjuntamente. As montadoras passaram a realizar auditorias em seus fornecedores e quando são observados problemas enviam grupos de engenheiros da qualidade para ajudar a atingir os padrões de qualidade desejados.

Conforme iam tornando-se mais confiáveis, os produtos dos fornecedores passavam a não sofrer mais a inspeção de recebimento, reduzindo a necessidade de grandes setores de inspeção e departamentos de controle da qualidade nas montadoras. O uso intenso da subcontratação, que antes causava muitos problemas de qualidade, passou a ser uma vantagem na medida em que os fornecedores tornavam-se produtores especializados em um ou dois tipos de componentes, com ótimos níveis de qualidade.

Os esforços empreendidos em prol da qualidade eram diferenciados entre as empresas, mas quando uma ganhava ou ficava bem classificada no Prêmio Deming muitas passavam a imitá-la, o que ajudou a difusão de métodos e técnicas pela indústria japonesa. Segundo Cusumano (1985) no final dos anos 70 a maioria das montadoras e empresas de autopeças havia eliminado a maior parte dos defeitos de projeto e manufatura.

As redes de fornecimento e subcontratação também se repetem em outras indústrias, no entanto nem todas mantêm a mesma forma de relacionamento que as montadoras com as autopeças, o que dá origem a uma estrutural dual, com poucas grandes empresas, avançadas tecnologicamente e uma enorme quantidade de pequenas empresas, que não conseguem ter a mesma produtividade que as grandes. Segundo Sasaki (1981), 97% dos estabelecimentos no Japão têm menos de 100 empregados.

Até os anos 70 o avanço da indústria japonesa deveu-se principalmente a inovações em tecnologias não incorporadas, de gerenciamento. A partir do final dos anos 70 começou-se a explorar a possibilidade de flexibilização da automação permitida pela microeletrônica. A Toyota passou a adotá-la para se adaptar a volumes crescentes e às maiores possibilidades de combinações entre as diferentes características dos produtos.

Dessa forma a indústria japonesa, embora de forma desigual, realizou grandes esforços liderada por empresas como a Nissan e a Toyota. Ao longo desse processo as empresas reduziram custos, aumentaram sua produtividade e a qualidade de seus produtos. Segundo Hoffman e Kaplinsky (1988) a produtividade do trabalho no Japão é muito maior se comparada à dos EUA e à da Europa e as plantas têm normalmente a metade do tamanho para os mesmos níveis de produção em todas as categorias. Já o mercado reduzido, que inicialmente era uma restrição, na medida em que o sistema produtivo foi se adaptando a variações nos produtos, tornou-se um fator competitivo. Com menores estoques e uma maior coordenação entre os diferentes processos com os fornecedores desenvolveu-se um sistema de manufatura que detecta os defeitos durante o processo ou que se previne deles usando um mínimo de inspeção e com departamentos de controle da qualidade muito pequenos.

Segundo Gupta e Kumar (1991) as empresas de diversas indústrias no Japão têm índices de falhas entre 15 e 70 vezes mais baixos que seus competidores nos EUA. O custo médio da qualidade é de 1,3% das vendas enquanto nos EUA varia entre 2,8% a 5,8%. Nos EUA há 2,3 vezes mais trabalhadores em funções específicas de controle da qualidade em fábricas com a mesma capacidade.

Nos anos 80, as relações entre montadoras e fornecedores tornaram-se tão estreitas que os fornecedores tornaram-se fundamentais para a competitividade das montadoras. A indústria automobilística japonesa tornou-se famosa em todo o mundo pela qualidade e preço de seus produtos. Suas exportações aumentaram de 400 mil unidades em 1967 para 6 milhões em 1980. A crise do petróleo em 1973 deu um grande impulso, fazendo com que aumentasse a demanda por carros menores e mais econômicos, como os então produzidos pela indústria japonesa.

Os governos dos EUA e de diversos países europeus aumentaram os impostos sobre importações para protegerem-se e passaram a exercer uma pressão para o Japão abrir o seu mercado. Em 1978 o Japão acabou com as tarifas sobre importação, mas isso praticamente não afetou seu mercado interno. As importações de automóveis representavam 1% em 1977, cresceram para 1,3% em 1979 para cair para 0,7% entre 1981 e 1983. Na verdade os japoneses teriam poucos motivos para importar, uma vez que seu carro é de melhor qualidade e mais barato.

O mesmo fenômeno vêm ocorrendo com outros produtos intensivos em tecnologia, principalmente produtos eletrônicos. Segundo Oliveira (1993) a participação do Japão na exportação de produtos eletrônicos intensivos em pesquisa e desenvolvimento subiu de 9,6% do comércio mundial entre 1973-1979 para 24% entre 1988-1989, enquanto a dos EUA diminuiu de 29% para 18% nos mesmos períodos.

Esse desempenho da indústria japonesa se reflete na economia do país. Segundo Hitomi (1992) o Produto Interno Bruto cresceu dez vezes entre 1950 e 1988, sendo que a parte da indústria manufatureira passou de 16% em 1957 para 35% em 1987. A evolução do PIB per capita, em comparação com o dos EUA em alguns anos, pode ser visto na Tabela 1.1.

Tabela 1.1 - Evolução do Produto Interno Bruto per Capita Japonês (US\$)

Ano	Japão	EUA
1950	427	3147
1965	876	
1981	10084	
1985	11300	
1990	24066	21969

Fonte: Sasaki (1981)

O avanço japonês, do meio para o fim dos anos 70, coincidiu com um contexto de recessão e baixo crescimento da demanda. As empresas norte-americanas e européias passaram a reagir e a adotar diversas técnicas do modelo japonês, como será visto no Capítulo seguinte.

1.4.1 O MODELO JAPONÊS E OS TRABALHADORES

Segundo Hoffman e Kaplinsky (1988) o JIT e as técnicas utilizadas juntas com ele pressupõem o uso mínimo dos outros recursos e o aproveitamento máximo das capacidades dos trabalhadores. Exige que o trabalhador direto seja responsável pela qualidade e incorpore a função do inspetor, assim como outras funções de apoio à produção. Ao incorporar estas funções, a responsabilidade por certas decisões são transferidas para o trabalhador, contrariando o que prega a "administração científica" taylorista.

As luzes de Andon, também criadas na Toyota, é um outro exemplo dessa transferência de responsabilidade. Estas luzes são acionadas pelos operários através de botões que ficam perto das estações de trabalho. Normalmente a luz verde permanece acesa. Se a luz amarela acender significa que o operário não está conseguindo acompanhar o ritmo da linha de produção e precisa da ajuda do supervisor. Quando aciona a luz vermelha o operário para a linha de produção (Hoffman e Kaplinsky, 1988). Mas além de uma maior responsabilidade as luzes de Andon apontam o pesado ritmo de trabalho a que são submetidos os operários japoneses. Kamata

(1982), que se empregou como trabalhador temporário na Toyota, descreve o ritmo de trabalho como desesperador. Segundo Hitomi (1992) anualmente mais de 10 mil trabalhadores morrem de morte súbita por excesso de trabalho, chamada de karoshi.

Diversos fatores facilitaram as mudanças realizadas e o acúmulo de funções pelos operários. Um destes fatores foi o ambiente existente no pós-guerra, durante o qual o crescimento econômico era um objetivo comum. "Se não vencemos na guerra, vamos vencer no trabalho"¹⁵.

Outros fatores que propiciaram o sistema de trabalho japonês foram: a) a forma como os sindicatos se organizaram no pós-guerra; b) a estrutura do mercado de trabalho; c) a formação dos trabalhadores.

a) A organização dos sindicatos no pós-guerra

Durante a Guerra os sindicatos foram dissolvidos, militantes sindicais de esquerda presos e foram criadas nas empresas as Associações Industriais Patrióticas, formadas por trabalhadores e gerentes. Com a ocupação iniciou-se a formação de sindicatos e muitas destas Associações converteram-se em sindicatos de empresas.

Em 1946 diversos sindicatos juntaram-se e formaram uma confederação, a Sanbetsu, cujo comitê logo se ligou ao Partido Comunista. Entre estes sindicatos estavam os da Toyota, da Nissan e da Isuzu, que filiaram-se à Sanbetsu como sindicatos independentes. No mesmo ano foi formada uma confederação rival, a Sodomei. Embora recentes, os sindicatos logo se tornaram populares, em 1949 56% dos trabalhadores eram sindicalizados.

Em 1947 os sindicatos da Toyota e da Nissan formaram uma federação dos trabalhadores da indústria automobilística, a Zenji, à qual a Isuzu se juntou um ano depois. No início os dirigentes da Zenji preferiram não adotar atitudes consideradas

¹⁵ Baseado em discussões realizadas durante a disciplina oferecida pelo professor Juarez Brandão Lopes no Depto. de Política Científica e Tecnológica da UNICAMP, no segundo semestre de 1990.

radicais pelos gerentes, mas a partir de 1948 começaram a atender pedidos dos sindicatos de empresas menores e passaram a apresentar reivindicações unificadas de salário.

Segundo Nakamura (1981) a partir de 1947 os aliados começaram a impor limitações à atuação sindical de esquerda. A Sanbetsu se enfraqueceu e alguns de seus membros formaram outra confederação, a Sohyo, em 1950. Em 1952, quando a Zenji se filiou à Sohyo, esta vinha organizando greves contra a política do governo, reivindicando aumentos de salário e garantias contra mais demissões, que estavam ocorrendo em função da recessão causada pelas medidas de combate à inflação instituídas em 1949.

A indústria automobilística foi afetada pelo fim da Guerra da Coreia. Muitas greves sucederam-se entre 1952 e 1954. Em 1953 houve uma greve unificada entre a Nissan, a Toyota e a Isuzu para negociação de salários. Os grevistas ficaram meses sem receber e o fundo de greve esgotou-se.

Houve um grande desgaste da Zenji, que foi se esvaziando enquanto crescia um segundo sindicato da Nissan, formado em 1953 com o incentivo de executivos da empresa e composto principalmente por empregados *white collar*¹⁶, muitos recém saídos da universidade. Como forma de apoio a este sindicato a gerência da empresa pagava 60% dos salários aos grevistas a ele filiados. A Zenji saiu tão debilitada da greve que seus dirigentes resolveram dissolvê-la.

Assim como na indústria automobilística muitos sindicatos foram abandonando sua filiação a Sohyo. Esta tendência contribuiu para o fortalecimento dos sindicatos por empresas que não participavam de organizações nacionais da mesma indústria. Estes sindicatos são compostos por uma grande proporção de empregados *white collar*, caracterizam-se por tenderem a cooperar com a gerência, não estabelecem especificações para os cargos e os seus membros normalmente têm maior acesso às promoções.

b) O sistema de emprego e a segmentação do mercado de trabalho

¹⁶ Termo inglês usado para designar trabalhadores administrativos e de escritório, em contraste aos *blue collar*, que são os trabalhadores diretos de fábrica.

Apesar de sua dissolução a Sohyo ajudou a consolidar o emprego para toda a vida e o aumento de salário conforme o tempo de serviço dentro das empresas. Mas devido à estrutura dual da indústria japonesa, com poucas empresas grandes e muitas empresas pequenas, o mercado de trabalho japonês é marcado por uma grande segmentação, com grandes diferenças salariais e de condições de trabalho.

Os trabalhadores estáveis das grandes empresas têm estabilidade praticamente garantida até a aposentadoria, são promovidos por tempo de serviço, recebem programas continuados de treinamento além de outros benefícios que não beneficiam a maioria dos trabalhadores.

A maior parte da mão-de-obra é absorvida por pequenas empresas. Segundo Nakamura (1981) em 1947 68% dos trabalhadores trabalhavam em empresas com menos de 100 empregados, 74% em 1975. Segundo Sasaki (1981) 70% dos trabalhadores das pequenas e médias empresas recebem 60% ou menos do salário das grandes empresas.

Além de um corpo de trabalhadores estáveis, as grandes empresas também utilizam muito trabalhadores temporários, que depois podem ser efetivados ou não. Também não contam com as mesmas condições de trabalho os trabalhadores de meio período, ou *part timers*. Segundo Hitomi (1992) em 1987 trabalhavam meio período 15% do total de trabalhadores, e 80% das mulheres.

As mulheres tem uma inserção diferenciada no mercado de trabalho. Elas entram com cerca de 18 anos e saem quando se casam. Segundo Hirata (1986) há uma grande articulação entre o sistema produtivo e o reprodutivo e as mulheres desempenham, como esposas, a função de suporte para a atividade assalariada do homem. Encarregam-se da totalidade das tarefas domésticas e da educação dos filhos para deixar o marido à disposição do seu trabalho, aspecto central na vida dos japoneses. Normalmente voltam a trabalhar depois de criar os filhos, em empregos de meio período. Nos dois períodos de trabalho elas executam serviços considerados femininos e recebem salários menores.

Não existem grandes diferenças de status, de salário e de benefícios oferecidos entre os operários diretos e os gerentes, no entanto o controle é bastante grande. Os chefes imediatos decidem as promoções e os bônus semestrais e os operários que não participam ativamente dos CCQs ou de outras atividades podem ser penalizados.

Estas características são ainda predominantes no mercado de trabalho japonês, embora a partir dos anos 80 algumas mudanças estejam sendo observadas. As novas gerações não sofreram com a Guerra e não vêm no crescimento econômico um objetivo comum. O próprio crescimento tem levado a mudanças. Os países estrangeiros vêm fazendo pressão para que se diminua o número de horas trabalhadas. Segundo Hirata (1991) vêm ocorrendo recrutamento no meio da carreira, aposentadoria antecipada forçada pela empresa, diminuição da promoção por tempo de serviço, entrada de trabalhadores estrangeiros (principalmente asiáticos, mas também brasileiros) e contratação de mulheres com nível universitário para postos qualificados (antes eram recrutadas só para cargos mais baixos, mesmo que tivessem nível universitário), sendo que algumas têm se mantido solteiras.

c) A formação dos trabalhadores

A qualificação da mão-de-obra adequada às novas formas de organização foi resultado da forte base educacional precedente, do grande peso da formação dentro das grandes empresas e de uma campanha de envolvimento voltada para a qualidade desenvolvida em âmbito nacional.

Desde 1900 o ensino de primeiro grau no Japão atingia 81,5% da população. Em 1940 esse número havia crescido para 99,6%. Portanto, em 1945, quando se inicia o processo de introdução de inovações na indústria, os japoneses já contavam com altos níveis educacionais. Segundo Hitomi (1992) hoje mais de 95% da população japonesa frequenta o correspondente ao segundo grau e mais de 30% vai à universidade.

Tabela 1.2 - Diferenças Salariais pela Escolaridade
(em números índices)

	primeiro grau	segundo grau	terceiro grau
1965	57,7	70,2	100,0
1977	74,5	75,6	100

Fonte: Sasaki (1981)

No entanto, segundo Hirata (1988b) a escolaridade não é valorizada socialmente. Mesmo em termos salariais não há uma diferença muito grande entre trabalhadores com diferentes níveis de escolaridade, como mostra a Tabela 1.2.

Segundo Sasaki (1981) características como caráter e personalidade ou ambição e agressividade são avaliadas como mais importantes pelas empresas do que habilidades e conhecimentos, como pode ser visto no Quadro 1.3.

Quadro 1.3 - Características Avaliadas como Importantes pelas Empresas para o Recrutamento

característica	% de respostas
Caráter e personalidade	88,8%
Ambição e agressividade	77,1
Habilidade e conhecimento	25,7
Aparência e atitude	10,0
Carreira e ambiente familiar	9,5
Outros	1,3

Fonte: Sasaki (1981)

Segundo Hirata (1988b) a não valorização da escolaridade ocorre devido ao peso da formação na empresa e ao prestígio das escolas de empresa. Os operários, mais do que os níveis de comando, têm um número alto de horas de formação complementar, que segue a evolução da carreira profissional. Os empregados estáveis das grandes empresas, inclusive os operários, fazem rotação entre diferentes cargos e mesmo entre diferentes estabelecimentos.

Segundo a autora os conhecimentos técnicos obtidos têm equivalência a diplomas e as escolas das empresas são autorizadas pelo Ministério do Trabalho e fornecem:

- formação técnica, inclusive de terceiro grau, como a de engenheiros;

- formação geral de segundo grau. Existia muito até a década de 50, quando foi suplantada pela evolução do sistema educacional formal;

- artes domésticas japonesas para as mulheres;

- formação sobre a firma.

Apesar do grande peso dado à formação nas empresas há uma grande vinculação entre estas e o sistema educacional formal. A única forma de entrar nas grandes empresas é no início da carreira, ao se formar no nível secundário ou universitário, quando as grandes empresas recrutam seus empregados estáveis diretamente nas melhores escolas. Segundo Dore (1987) os outros trabalhadores, que estão sujeitos a uma maior mobilidade entre empresas, têm que buscar treinamento profissional em escolas particulares e que se submeter a testes organizados pelo Estado para ter sua formação reconhecida.

Apesar de os japoneses contarem com um bom nível educacional e com boa instrução em matemática no segundo grau, a extensão de técnicas de controle da qualidade aos operários japoneses exigiu novas formas de treinamento. Para tanto recorreu-se a uma campanha "com forte componente doutrinário, recorrendo-se a todos os meios possíveis de comunicação e treinamento em massa" (Toledo, 1987, p.123).

Na conferência com gerentes da Nissan ocorrida em 1959 muitos participantes admitiram que, mesmo depois de anos de treinamentos em CEP, a maioria dos trabalhadores ainda não sabiam usar os gráficos de controle (Cusumano, 1985). Quanto às técnicas utilizadas nos Círculos de Controle da Qualidade, enquanto a maioria dominava pelo menos algumas, a tentativa de que utilizassem o maior número possível fez com que diminuísse a quantidade de trabalhadores que dominassem todas. Optou-se com o tempo por ensinar-lhes apenas as técnicas mais simples, como havia proposto Deming.

Muitas organizações japonesas passaram a oferecer cursos extensivos de controle da qualidade. O programa básico de

treinamento da JUSE (*Japanese Union of Scientists and Engineers*), por exemplo, consumia 5 dias por mês durante 6 meses e incluía tanto leituras em classe quanto visitas à fábricas. Segundo Cusumano (1985) a JUSE transmitia cursos com técnicas simples de controle da qualidade pelo rádio. Estes programas fizeram tanto sucesso que incentivaram a transmissão de seminários pela televisão. Foram vendidas 110 mil cópias dos textos para acompanhar os programas de televisão. Em 1960 a JUSE confeccionou um manual de controle da qualidade para contra-mestres. No mesmo ano elaborou um programa para professores do segundo grau, para que ensinassem princípios básicos de controle da qualidade aos estudantes que fossem seguir a carreira de operário.

Para Hull et al. (1985) a transmissão dos programas de rádio e televisão e a análise de outras publicações da JUSE demonstram o fato de que esta visava disseminar informações não apenas entre especialistas da qualidade, mas também entre trabalhadores diretos da produção. Os consultores da JUSE recomendavam que as empresas criassem programas próprios de treinamento para novos empregados e para os antigos continuarem estudando.

SÍNTESE

O modelo japonês surgiu através da adaptação às condições do Japão de técnicas importadas dos EUA e da Europa e do desenvolvimento de formas de organização mais flexíveis, liderados pela indústria automobilística, principalmente a Toyota, no pós-guerra. As montadoras passaram a estender as técnicas a seus fornecedores e houve a sua difusão, embora de forma desigual, nas empresas.

A difusão do modelo de organização somada a condições favoráveis, como o protecionismo, os empréstimos de bancos coligados, o interesse dos EUA em desenvolver a economia do Japão devido à Guerra Fria e às encomendas para a Guerra da Coreia, permitiram à indústria japonesa obter uma grande competitividade, tanto na qualidade quanto no preço. Produtos japoneses,

principalmente automóveis e equipamentos eletrônicos passaram a penetrar cada vez mais nos mercados dos EUA e Europa.

As formas mais flexíveis de organização passaram a exigir um ritmo de trabalho mais intenso e um maior envolvimento dos trabalhadores, o que se tornou possível devido:

- ao objetivo comum de recuperação econômica do país no pós-guerra;

- ao fortalecimento dos sindicatos por empresa, colaboradores da gerência, em detrimento das organizações por indústria;

- ao emprego para toda vida, à promoção por tempo de serviço e a outros benefícios que passaram a ser concedidos aos empregados estáveis das grandes empresas e ao grande controle exercido sobre os trabalhadores dentro das empresas;

- à existência da qualificação necessária da mão-de-obra, possível devido aos altos níveis educacionais da população, à grande ênfase na formação dentro das grandes empresas e a uma campanha de envolvimento com a qualidade desenvolvida em âmbito nacional.

Capítulo 2 - A DIFUSÃO DO "MODELO JAPONÊS" EM PAÍSES OCIDENTAIS E NO BRASIL

O sucesso da indústria japonesa e a entrada de seus produtos nos EUA e na Europa levaram as empresas ocidentais a adotarem uma série de medidas reativas. Na década de 70 esses países adotaram o protecionismo como resposta ao aumento da entrada de produtos japoneses em seus mercados¹. Uma outra estratégia adotada por diversas montadoras ocidentais foi a idéia do "carro mundial", visando distribuir os altos custos de projeto e desenvolvimento através da produção de um mesmo modelo de carro em diversos países. Como extensão haveria também a globalização da produção, alocando-a em diferentes países visando obter o menor custo possível para cada componente (Hoffman e Kaplinsky, 1988). Nesta época há também um grande investimento na automação dedicada.

Só a partir dos anos 80 inicia-se a combinação de inovações nos equipamentos com inovações organizacionais. A automação flexível vai aos poucos substituindo a automação dedicada, predominante até a década de 70. Impõe-se a necessidade de aumentar a produtividade e o potencial dos novos equipamentos deve ser explorado ao limite, o que é buscado através de novas formas de organização, na maioria das vezes inspiradas no modelo japonês. Além disso as três maiores montadoras norte-americanas - GM, Ford e Chrysler - começaram a lançar novas linhas de carros mais compactos para competir diretamente com os modelos japoneses e ao mesmo tempo adquirir experiência nos processos adotados para produzi-los (Hoffman e Kaplinsky, 1988).

O objetivo deste capítulo é discutir o processo de difusão do modelo japonês em países ocidentais e em especial no Brasil, levando-se em consideração o período de adoção das diferentes técnicas, a forma utilizada para implantá-las e as dificuldades encontradas, especialmente as relacionadas à mão-de-obra e assim mostrar como a superação destas dificuldades constituem-se num processo de aprendizado para as empresas.

¹ A qual vai se juntar a entrada de produtos de outros países asiáticos, como da Coreia e de Taiwan, a partir do final da década de 80.

2.1 OS INVESTIMENTOS JAPONESES NOS PAÍSES OCIDENTAIS

No início dos anos 80 montadoras japonesas começaram a realizar investimentos diretos, sozinhas ou através de *joint-ventures*, nos EUA e Europa como forma de reação ao protecionismo. Os principais investimentos e *joint-ventures* podem ser vistos no Quadro 2.1. A mesma estratégia também passa a ser seguida por empresas japonesas de auto-peças. Em 1984 a Mazda tinha *joint-ventures* com mais de 100 autopeças norte-americanas. Entre 1982 e 1985 foram instaladas 39 plantas de autopeças japonesas e em 1986 outras 300 estavam para se instalar nos EUA. No Reino Unido muitas começaram a se instalar para fornecer para a Toyota e Nissan, e uma para fornecer para o Rover Group (Hiraoka, 1989).

Quadro 2.1 - Principais Subsidiárias e *Joint-ventures* de Montadoras Japonesas nos EUA e Europa

Ano	Montadora	Parceira Ocidental	Local
1982	Honda	-----	Ohio (EUA)
1983	Nissan	-----	Tennessee (EUA)
1983	Nissan	Alfa Romeo (Itália)	nd
1984	Toyota	General Motors (EUA)	Califórnia
1985	Honda	Rover Group (R.Unido)	nd
1985*	Toyota	-----	Kentucky (EUA)
1987*	Honda	-----	Ohio (EUA)
1987*	Honda	-----	Ohio (EUA)
1987	Mazda	-----	Michigan (EUA)
1987*	Toyota	-----	nd
1988	Mitsubishi	Chrysler (EUA)	Illinois
1989	Subaru-Isuzu	-----	Indiana (EUA)
sd	Nissan	Volkswagen (Alem.)	nd
sd	Mitsubishi	Daimler Benz (Alem.)	nd

* Datas em que foram anunciadas as instalações.

Fonte: Elaborada a partir de Hiraoka (1989), Hoffman e Kaplinsky (1988), Altshuler et al. (1984).

Segundo Hiraoka (1989) o sucesso dos investimentos japoneses derrubou a crença existente no Ocidente de que as técnicas organizacionais japonesas não seriam transferíveis para outros contextos culturais. Para as empresas ocidentais o

estabelecimento de relações comerciais com empresas japonesas poderia servir como aprendizado dos métodos japoneses.

Em 1980 a Honda anunciou a instalação da subsidiária nos EUA, em Ohio, cuja produção iniciou-se em 1982. Era a primeira experiência e para não correr muitos riscos foi construída uma planta pequena e com projeto inicial bem simples. Devido à boa aceitação no mercado aos poucos foi-se aumentando a capacidade da planta, que se tornou a mais produtiva do país apesar de ser a menor. As outras plantas de montadoras japonesas nos EUA também tornaram-se mais produtivas que as norte-americanas.

Em 1983 iniciou-se a *joint-venture* entre a General Motors (GM) e a Toyota, a NUMMI (*New United Motor Manufacturing Inc.*). A Toyota forneceu o projeto de um carro e reprojeteu uma planta desativada da GM na Califórnia para produzir este modelo, tornando-se inteiramente responsável pelo seu gerenciamento. Foi utilizada apenas uma das duas linhas de montagem e foram eliminados o espaço desnecessário entre as estações de trabalho e a maior parte da área de retrabalho no final da linha.

Ainda segundo Hiraoka (1989) os trabalhadores foram treinados para realizarem diferentes tarefas e o trabalho passou a ser organizado em grupos com rotação entre eles. Antes de iniciar a produção 150 líderes de grupos foram enviados à principal planta da Toyota no Japão para um treinamento. Estes líderes depois instruíram os outros membros dos grupos. Segundo Hiraoka (1989) o JIT enfrentava problemas, como a formação de estoques na linha, e os CCQs (Círculos de Controle da Qualidade) foram suspensos em poucos anos. Apesar destes problemas esta planta tornou-se a mais produtiva da GM, sem que houvesse todo o investimento usual da empresa em equipamentos de automação.

Com os transplantes (investimento japoneses nos países ocidentais), ganha impulso a difusão de diferentes técnicas do modelo japonês tanto nas empresas de países desenvolvidos como em países em desenvolvimento². O surgimento de experiências bem sucedidas estimula a adoção em outras empresas. A própria difusão

² Nos países em desenvolvimento a difusão é liderada por subsidiárias de empresas norte-americanas e européias, com adaptações previamente realizadas nas matrizes, mas também por empresas nacionais exportadoras, como ocorre no Brasil.

começa a impor a necessidade de tornar-se compatível com o sistema de manufatura de outras empresas.

2.2 A QUALIDADE - ASPECTO CENTRAL DO NOVO MODELO

No modelo fordista as montadoras norte-americanas e européias costumavam fazer acordos com mais de um fornecedor por tipo de componente para precaverem-se de interrupções no fornecimento. Com a difusão do modelo japonês a relação entre montadoras e autopeças têm mudado, tornando-se mais próxima e de maior confiança. Certos fornecedores passam a participar no desenvolvimento dos produtos das montadoras e a fornecer em JIT e muitas vezes já trabalham com fornecimento exclusivo. Além do preço, as montadoras têm considerado também a competência em manufatura e engenharia e incentivado a adoção das técnicas organizacionais do modelo japonês (Hoffman e Kaplinsky, 1988).

A qualidade torna-se um aspecto muito importante. Hoffman e Kaplinsky (1988) estudaram a reestruturação da indústria automobilística mundial diante do avanço japonês através de pesquisas nas maiores montadoras japonesas, norte-americanas e européias. Segundo os autores embora estejam enfrentando dificuldades para introduzir os novos métodos, todas as montadoras fizeram da melhoria na qualidade um fator central na resposta competitiva ao Japão e procuraram envolver seus fornecedores neste esforço.

No Brasil muitas empresas de autopeças introduziram inovações na área visando aumentar as exportações e diminuir a dependência em relação às montadoras, cuja produção estagnou na década de 80 e em 1992 ainda não havia retomado o volume da produção anual de 1980, conforme pode ser visto na Anexo 2.

Inicialmente foram adotados métodos isolados, como no caso do CCQ, cuja introdução já era observada desde meados da década de 70, e que foi bastante difundido em meados da década de 80, embora tenha sido interrompido em muitas empresas depois de poucos anos. Ao longo dos anos 80 foram adotadas outras técnicas do modelo japonês, como o Controle Estatístico de Processo (CEP). A partir do final da década de 80 inicia-se a introdução de

programas mais sistêmicos, como o *Total Quality Control*, aproveitando-se das experiências anteriores de implantação de técnicas e levando a mudanças mais abrangentes nas estruturas das empresas.

A abertura das importações de veículos acabados e o acirramento da competitividade internacional vêm aumentando o interesse das empresas brasileiras em inovarem na área. Além da adoção desses métodos tem se generalizado a exigência pelos clientes da certificação por normas internacionais, com destaque para as da série ISO 9000.

No início de 1993 a consultoria Price Waterhouse realizou uma pesquisa em 1000 grandes empresas em todo o Brasil e verificou que a maioria (60,9%) havia implantado programas de qualidade e produtividade. As indústrias de automóveis, autopeças, petroquímica, têxtil e eletrônica foram apontadas por um diretor da Andersen Consult como as que mais investiram nessa área (Folha de São Paulo, 25-03-1993).

Embora o fenômeno tenha sido mais observado em empresas maiores a preocupação com a qualidade tem-se iniciado em empresas menores, mesmo pequenas e micro empresas, devido à grande tendência de terceirização, que tem se estendido às áreas produtivas, e à crescente busca de certificação pelas normas da série ISO 9000, que exige a avaliação e desenvolvimento de fornecedores.

À iniciativa das empresas mais avançadas vêm se juntando esforços de outras instituições na promoção da melhoria da qualidade. Em 1990 o Governo criou o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP). Em 1992, como parte do Programa foi criado o Prêmio Nacional de Qualidade, à semelhança do Prêmio Deming do Japão, visando dar grande divulgação às empresas vencedoras, que devem obedecer uma série de critérios para poder concorrer. Neste mesmo ano foi regulamentado o Código de Defesa do Consumidor, que deverá exigir um maior rigor das empresas no campo da qualidade.

Destacam-se também as atuações de outras instituições, como a Fundação Vanzolini, ligada à Escola Politécnica da USP; o IMAM (Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais), que vêm

organizando viagens para grupos de executivos realizarem visitas a empresas no Japão; a Fundação Christiano Ottoni, ligada à Universidade Federal de Minas Gerais, que tem um acordo com a JUSE (*Japanese Union of Scientists and Engineers*) e promove a vinda de especialistas japoneses para oferecerem palestras e treinamentos no Brasil, entre outras atividades.

2.2.1 Os Círculos de Controle da Qualidade

O Círculo de Controle da Qualidade (CCQ) foi um dos primeiros métodos do modelo japonês adotados no Ocidente, sendo que seu período de difusão coincide nos diferentes países. Algumas empresas os implantaram já a partir de meados da década de 70 e a difusão aumentou bastante no início da década de 80. Em 1982 44% das empresas com mais de 500 empregados nos EUA tinham CCQ. Em 1985 no Reino Unido tinham-no adotado 400 empresas (Hill, 1991). Em 1987 somavam-se na Europa 50 mil empresas com CCQ (Faria, 1989).

O fato de não implicarem em custos adicionais facilitou sua difusão, mas em muitos casos os Círculos foram interrompidos depois de poucos anos. Segundo Hill (1991) 50% dos CCQ nos EUA foram desativados na década de 80. Em 1989 das trinta empresas que tinham CCQ e foram pesquisadas pelo autor no início dos anos 80 apenas duas os mantinham.

Para o autor isso ocorreu porque os CCQs foram introduzidos de forma isolada, em empresas cuja organização do trabalho e estrutura funcional tayloristas, baseadas em uma grande especialização das funções e dos departamentos, permaneciam inalteradas. Os CCQs foram introduzidos de forma paralela à estrutura e à linha de autoridade hierárquica existentes e estas não estavam preparadas para responder a iniciativas tomadas de baixo para cima. A gerência média ficou sem papel nos círculos. Criou-se então uma dualidade de poder que tendeu a se tornar uma fonte de conflitos e a inviabilizar os CCQs.

Essa avaliação de Hill (1991) confirma-se com os motivos apresentados por outros autores para a interrupção dos círculos. Segundo Hiraoka (1989) na GM os CCQs foram suspensos em poucos anos porque a gerência média ficou enciumada. Além disso os trabalhadores tem suas próprias regras no local de trabalho, que não se conseguiu quebrar por não haver apoio suficiente da alta administração. Hull et al. (1985) analisaram a experiência dos CCQs nos EUA e concluíram que no Japão os Círculos eram mais integrados à organização funcional da empresa. Outra conclusão desses autores foi a de que, apesar destes programas só apresentarem resultados a longo prazo, muitas empresas abandonaram os programas sem ter retreinado boa parte de seus empregados.

Os CCQs também enfrentaram a resistência dos sindicatos nos diversos países. Nos EUA os CCQs foram apoiados por alguns sindicatos, como os da GM e da Ford, no entanto isto não impediu a interrupção dos Círculos na maioria das empresas, como no caso da própria GM.

Segundo Jürgens (1989) algumas empresas nos EUA e Europa mantiveram os Círculos e através da experiência que adquiriram adaptaram-nos às suas condições. De maneira semelhante a partir do final da década de 80 muitas empresas reiniciaram os Círculos, muitas vezes com outros nomes e com adaptações, mas já dentro de um contexto mais amplo de mudanças, de busca de maior envolvimento dos trabalhadores, que foram sendo introduzidas com outras técnicas e programas do modelo japonês.

No Brasil estudos realizados no início da década de 80 (Hirata, 1983; Salerno, 1985; Faria, 1989) mostram que já no início da década de 70 existiam empresas introduzindo o CCQ. Em 1980 existiam 100 empresas com CCQ no Brasil, 130 em 1981, 500 em 1984 (Salerno, 1985) e 600 em 1986 (Faria, 1989).

Salerno (1985) analisou a introdução dos CCQs em 27 empresas através de pesquisas realizadas entre 1982 e 1983. A Tabela 2.1 fornece o ano de início dos círculos e a porcentagem de participantes, além de dados de caracterização de cada empresa.

Tabela 2.1 - O CCQ em 27 Empresas no Brasil

Ano de introd.	Ramo de Atividade	Núm.de empreg	Localização	% participantes
1972	automobilística	31000	São Bernardo(SP)	10
1976	aeronáutica	6500	S.J. Campos (SP)	7
1976	equip. pesado	1770	Campinas (SP)	10
1976	tecелagem	12000	Blumenau (SC)	7
1977	telecomunicações	2000	Curitiba	3
1977	química	1300	S.J. Campos (SP)	6
1978	autopeças	4000	São Paulo	15
1979	siderurgia	3200	Contagem (MG)	6
1980	eletrodoméstico	1800	São Paulo	3
1980	fios elétricos	--	Rio de Janeiro	-
1980	telecomunicações	1900	Guarulhos (SP)	45
1980	tecелagem	1980	São Paulo	-
1981	fios elétricos	450	Americana (SP)	3
1981	metalurgia	1450	Joinville (SC)	5
1981	ar condicionado	80	Campinas (SP)	25
1981	siderurgia	1730	Sapucaia Sul(SC)	4
1981	química	3500	São Paulo	3
1981	fertilizantes	1360	Salvador	-
1982	computadores	2000	Rio de Janeiro	3
1982	compressores	1600	São Carlos (SP)	5
1982	siderurgia	2130	Mogi Cruzes(SP)	1
1982	motores diesel	450	Indaiatuba (SP)	40
1982	refinaria	1360	Belo Horizonte	-
1982	gráfica	1000	Rio de Janeiro	-
1983	proces. dados	2910	São Paulo	-
--	autopeças	580	São Paulo	-
--	financeira	--	Curitiba	desat.

Fonte: Salerno, 1985, p.5.

Pela Tabela 2.1 pode-se notar que os círculos foram introduzidos nestas empresas desde 1972, mas o maior número de empresas (16) os iniciaram entre 1980 e 1982. Segundo o autor os círculos não implicavam em uma maior flexibilidade do trabalho. A maioria tratava da diminuição dos custos e do aumento da eficiência da produção e em poucos discutiam-se as condições de trabalho.

Faria (1989) apresenta as diferentes formas que os CCQs adquiriram no Brasil: com ou sem prêmio, prêmio que podia ser simbólico ou uma boa soma de dinheiro; participação obrigatória ou voluntária; participação voluntária e limitada pela gerência. Nas cinco empresas na região de Campinas pesquisadas pela autora

entre 1987 e 1988, 60% dos trabalhadores participavam dos Círculos, muitos porque sentiam-se pressionados pela gerência, devido ao tratamento diferenciado em relação aos participantes, para garantirem a ascensão na carreira e preservarem seu emprego.

Os Círculos foram desativados em muitas empresas. Nas cinco empresas estudadas por Faria (1989) a média de duração dos CCQs foi de seis anos. Para Márcia Leite (1992a) os CCQs foram interrompidos devido à existência de relações conflitivas entre gerentes e trabalhadores e porque houve "resistência das empresas em ampliar a participação dos trabalhadores nas decisões relativas ao processo produtivo" (Márcia Leite, 1992a, p.10). Para Hirata (1983) um programa que envolve sugestões dos operários tende a ser visto com ceticismo em empresas ocidentais, onde as decisões são tomadas nos níveis hierárquicos superiores.

A época de introdução dos CCQs no Brasil coincide com a nos países ocidentais mais desenvolvidos, assim como a da sua interrupção em muitas empresas. Alguns autores tendem a atribuir este fato a problemas específicos do país, como Posthuma (1990), segundo a qual a vida do CCQ no Brasil foi curta porque é antagônico à natureza de relações entre trabalho e gerência no país. No entanto os CCQs tiveram destino semelhante em todos os países ocidentais de que se tem notícia, em épocas bastante próximas. a manutenção dos CCQs nos diversos países enfrentou problemas similares, decorrentes da dualidade de poder que criaram ao serem introduzidos em empresas cujas estruturas permaneciam taylorizadas, como defende Hill (1991).

Também no Brasil a partir do final dos anos 80 e início dos 90 tem-se observado empresas que estão introduzindo programas participativos em conjunto com mudanças mais amplas em suas estruturas, que se tornam mais adequadas a este tipo de iniciativa. Na Ford de São Bernardo, estudada por Silva (1990), o CCQ foi substituído por um programa chamado Trabalho Participativo. Com a formação da Autolatina, união da administração da Ford e da Volkswagen no Brasil e na Argentina, em 1986, inicia-se uma tentativa de unificar os sistemas das fábricas. A Volkswagen tinha então 450 CCQs funcionando e estes deveriam se estender à Ford.

Na empresa de bens de capital gaúcha estudada por Rodrigues (1991) os CCQs foram introduzidos em 1986, mas não deram certo porque os operadores sentiam-se constrangidos com a presença de pessoas de outros níveis hierárquicos. Posteriormente foram criados dois programas participativos: o Kaisen, reuniões menos formais, que contam com um grupo técnico para dar assessoria, e o APG (Atividades em Pequenos Grupos), reuniões diárias entre chefias e trabalhadores para discutir a programação do dia e resolver pequenos problemas cotidianos.

2.2.2 O Controle Estatístico do Processo

O CEP foi sendo implantado em um grande número de empresas nos países ocidentais desde meados da década de 80, muitas vezes acompanhando a programação em JIT e/ou a celularização do *layout*. As montadoras norte-americanas foram grande propulsoras de sua difusão, pois além de introduzir o CEP passaram a exigí-lo de seus fornecedores.

Segundo Hoffman e Kaplinsky (1988) a Ford nos EUA passou a enfatizar a prevenção de defeitos através do uso extensivo do CEP e de manutenção preventiva, o que permitiu a eliminação de toda a inspeção final em algumas de suas plantas. Uma das plantas havia eliminado todos os postos de retrabalho e estava se preparando para introduzir a possibilidade de parar as linhas quando houvesse necessidade de algum reparo. A ênfase na qualidade e a grande utilização do JIT provocou um aumento de produtividade de 35% entre 1982 e 1984. A Ford passaria a exigir a introdução do CEP em seus fornecedores a partir de 1990.

Os autores pesquisaram as principais montadoras nos EUA e na Europa. Todas ofereciam treinamentos em CEP para seus fornecedores. Estes treinamentos normalmente envolviam uma ou duas pessoas dos departamentos de controle da qualidade, que depois se responsabilizavam pela implantação na empresa. Para tanto foram necessários amplos programas internos de treinamento.

Mas o CEP também enfrentou dificuldades. Segundo Noaker (1991) em muitas empresas nos EUA houve a implantação de um número excessivo de cartas de controle (*overcharting*), em processos onde estas não eram necessárias, o que só serviu para agilizar a coleta de dados inúteis, conforme comentou um dos entrevistados pela autora.

Segundo Addis (1990) algumas empresas de autopeças no Brasil começaram a implantar novas técnicas voltadas para o controle da qualidade, principalmente o CEP, preparando-se para exportar, já na década de 70. Na época de sua pesquisa, em 1989, esta técnica vinha se difundindo rapidamente. Em junho um terço dos fornecedores de uma montadora tinha CEP ou outros procedimentos de qualidade, um terço estava implantando e o restante estava sendo substituído.

Gitahy e Rabelo (1991), baseados em pesquisas realizadas em 18 empresas de autopeças no estado de São Paulo em 1990, observaram a importância da introdução de técnicas do "modelo japonês" nestas empresas para elas continuarem fornecendo às montadoras. O JIT também havia se tornado um fator essencial de competitividade, uma vez que as montadoras procuravam cada vez mais agilizar o fornecimento. Segundo os autores a área de qualidade foi a que mais se destacou, mostrando uma grande evolução. Todas as empresas tinham o CEP, embora em diferentes fases de implantação.

Posthuma (1990) estudou a introdução de técnicas japonesas em cerca de 20 empresas de autopeças no Brasil no ano de 1989. Todas as empresas pesquisadas tinham introduzido o CEP por imposição das montadoras, que, segundo a autora, davam apoio à implantação, mas eram inconsistentes na cobrança, satisfazendo-se apenas com a aparência. Isto pode ser observado em visitas realizadas a diversas empresas de autopeças. Muitas haviam adotado o CEP apenas devido à exigência das montadoras, montaram grandes programas de treinamento envolvendo desde a direção até os horistas, responsáveis pelo preenchimento das cartas de controle, e implantaram um grande número de cartas de controle. Mas não utilizavam os dados obtidos para análise e introdução de

melhorias no processo, o que, em muitos casos fez com que a técnica ficasse desacreditada na área de produção.

Muitos dos problemas enfrentados no Brasil assemelham-se aos de países mais desenvolvidos, tais como a implantação de cartas em excesso ou a necessidade de treinamento, embora alguns sejam mais graves aqui. Em muitas empresas estes problemas vão sendo resolvidos conforme as empresas vão adquirindo experiência e passando a entender a utilidade e as limitações do CEP. Conforme observado várias empresas de autopeças inicialmente implantaram a técnica por exigência das montadoras, mas num segundo momento muitas decidem adotar a técnica de fato, montam programas de treinamentos mais adequados, implantam as cartas em processos onde elas são úteis e os dados levantados passam a ser analisados³.

2.2.3 O Total Quality Control

Embora existam iniciativas anteriores com o TQC, muitas empresas só começam a ter uma visão mais integrada de sua abrangência e implicações a partir do final da década de 80. O TQC é um processo de mudança mais sistêmico voltado para a qualidade, propondo o envolvimento de todos os níveis hierárquicos e departamentos, e assim distanciando-se da excessiva especialização dos departamentos típica do taylorismo.

Para atingir seus objetivos o TQC impõe mudanças em diversos aspectos dentro das empresas que tradicionalmente não eram vinculadas à qualidade, como na gestão de recursos humanos para propiciar um ambiente mais favorável à participação em todos os níveis. Algumas das mudanças observadas são a reorganização da estrutura de cargos e salários levando em consideração a

³ O CEP encontra-se difundido em diversos outros ramos. Gupta e Kumar (1991) analisam a introdução do CEP em empresas de alimentos, farmacêuticas, além de eletrônicas, nos EUA. Muitas delas já estavam introduzindo softwares para CEP e todas haviam tido melhorias significativas na detecção de processos que davam origem a peças ou produtos fora das especificações e na redução do refugo. No Brasil sua utilização tem se destacado em empresas metal-mecânicas. Tratam-se de empresas com processo de produção discreto, com grande utilização da usinagem, que requer controle dimensional para o qual o CEP é muito adequado.

ampliação das funções e o treinamento, novas formas de recrutamento (com maiores exigências relacionadas ao nível de escolaridade), a introdução (ou reintrodução em muitos casos) de programas participativos (Gitahy et al., 1993).

De grande valia para a implantação do TQC foi o processo de aprendizagem desenvolvido em cada empresa através das experiências com os outros programas e técnicas do modelo japonês, como o CCQ, o CEP, o JIT, as células de fabricação.

Hill (1991) analisa a introdução do TQC em empresas no Reino Unido e nos EUA e conclui que os objetivos visados uma década antes com os CCQs (maior envolvimento, mudança na cultura organizacional) seriam mais viáveis de serem realizados a partir da década de 90. Segundo o autor o TQC promove a descentralização e a delegação e cria uma base permanente à participação e oportunidades para gerentes, escritório e fábrica participarem das decisões, já que as atividades de melhoria têm lugar nas unidades organizacionais existentes.

Segundo Hoffman e Kaplinsky (1988) o Rover Group, no Reino Unido, pretendia assimilar todo o sistema de produção do modelo japonês através da *joint-venture* com a Honda, iniciada em 1979. Automatizou-se, preparando-se para introduzir o JIT e passou a estabelecer uma relação de longo prazo com os fornecedores, que foram reduzidos de 1200 para 700. Mas, apesar da ênfase na qualidade, os gerentes mantiveram a mentalidade de cumprir a produção a qualquer custo ao invés de pará-la quando houvesse problemas para analisar as causas e eliminá-las, e assim mantiveram grandes áreas de retrabalho.

Segundo os autores enquanto algumas empresas adotaram partes isoladas do modelo japonês, como a redução dos estoques e os Círculos de Controle da Qualidade, a Ford parece ter sido a montadora que realizou as maiores modificações no seu sistema de manufatura baseada no modelo. A empresa obteve melhorias significativas na qualidade devido à adoção de programas de qualidade total.

Ferraz (1990) pesquisou 132 empresas em diversos ramos industriais⁴ entre 1988 e 1989 no Brasil e observou que as inovações atingem todas as atividades industriais. O TQC é o programa mais apontado pelas empresas como tendendo a ter uma alta difusão e as maiores exportadoras são as que mais o utilizam.

Algumas das 18 empresas de autopeças pesquisadas por Gitahy e Rabelo (1991) já orientavam-se ao TQC (*Total Quality Control*). Já se observa uma quantidade significativa de empresas que estão diminuindo o número de níveis hierárquicos e introduzindo mudanças na carreira dos operários. A iniciativa para a implantação de novos métodos voltados para a qualidade normalmente partia dos departamentos de qualidade e subestimavam a dificuldade de transformar a empresa. Esta dificuldade também é observada na implantação do TQC, que leva anos e também pode falhar se não contar com o apoio continuado da parte mais alta da hierarquia. A implantação do TQC exige mudanças na estrutura das empresas e na postura frente à qualidade, o que requer programas continuados de conscientização e envolvimento para todos os níveis hierárquicos dentro de uma empresa.

2.3 AS DIFICULDADES ENFRENTADAS

Embora o taylorismo tenha adquirido diferentes feições em diferentes países e empresas⁵ muitos dos problemas enfrentados para a introdução das novas tecnologias são inerentes à própria mudança no sistema de manufatura. A superação da mentalidade taylorista e a transição para uma nova estrutura baseada no modelo japonês são demoradas e durante esse período há o

4 Nos ramos de metalurgia, bens de capital, elétrica e eletrônico, equipamento, transporte, papel e celulose, químico, têxtil/calçados, agroindustrial e outros.

5 À forma como se caracterizou o taylorismo no Brasil Fleury (1983) dá o nome de "rotinização". Segundo o autor as funções são especificadas até o ponto onde é possível utilizar uma mão-de-obra não qualificada e as tarefas são simples para facilitar a substituição do operário, devido ao padrão de emprego. Outra característica é a existência de um sistema hierárquico para supervisão que elimina a necessidade de contato entre os operários. Para o autor a rotinação não visa a eficiência, mas minimizar o surgimento de conflitos dentro da fábrica.

confronto entre dois sistemas diferentes. São enfrentados problemas relacionados à falta de qualificação dos trabalhadores, à gestão inadequada dos recursos humanos, à resistência dos gerentes e às relações com os sindicatos. Muitas destas dificuldades já apareciam com os CCQs, mas só passam a ser enfrentadas de forma mais sistemática quando a implantação das técnicas se dá de forma mais global.

2.3.1 A Qualificação dos Trabalhadores

Com as mudanças introduzidas há uma valorização do conhecimento do trabalhador. Segundo Franzói (1991) o taylorismo visava a apropriação do conhecimento operário, mas tratava-o como estático, uma vez apropriado não se desenvolveria mais. Já o modelo japonês explicita o reconhecimento deste saber e o legítima, havendo um estímulo ao repasse de condutas adotadas pelos trabalhadores.

Por outro lado em muitos casos há a diminuição da mão-de-obra necessária e o perfil demandado desta é diferente. Aos novos requisitos impostos pela automação, como a necessidade de confiança devido aos altos custos e à relativa fragilidade dos equipamentos, somam-se outros. Segundo Lopes (1991) trata-se de uma mão-de-obra mais qualificada, muitas vezes polivalente e sempre com níveis de escolaridade mais altos.

Segundo Elenice Leite (1992) embora as empresas introduzam as novas tecnologias de forma seletiva, tanto no que diz respeito às técnicas adotadas quanto às áreas envolvidas nas empresas, essas têm causado um impacto sobre o perfil dos trabalhadores envolvidos. Os requisitos relativos a atitudes, habilidades e conhecimentos práticos e teóricos, formais ou não, estão se tornando mais elevados. Das 40 empresas metal mecânicas pesquisadas pela autora no primeiro semestre de 1990 39 haviam adotado novas tecnologias, sendo que 36 haviam introduzido inovações organizacionais. Conhecimentos sobre metrologia e controle de medidas, matemática básica, leitura e interpretação de desenho técnico mecânico e de controle estatístico do processo

(CEP), além da operação, programação e manutenção de máquinas de comando numérico, foram mencionados em 34 empresas como necessários que os operários tivessem.

Dessas empresas 18 haviam elevado os requisitos de escolaridade formal, tanto para melhorar o desempenho técnico quanto para desenvolver uma nova mentalidade e atitudes mais favoráveis a mudanças. O primeiro grau completo era a exigência mais frequente, embora já existisse antes em algumas empresas, destacando-se vários casos de exigência da continuidade dos estudos secundários, principalmente de caráter geral (não técnico). Segundo a autora o mercado de trabalho também vem mostrando uma tendência de elevação da escolaridade: a porcentagem de trabalhadores industriais com primeiro grau completo em São Paulo subiu de 24% em 1980 para 33% em 1987.

Baseando-se em uma pesquisa realizada em 20 empresas no Rio Grande do Sul e em São Paulo no segundo semestre de 1991 Fleury e Humphrey (1992)⁶ concluem que a adoção de técnicas de controle estatístico da qualidade e de produção com baixos estoques exige que os operários pratiquem conceitos de matemática e estatística e que desenvolvam raciocínios abstratos para lidar com representações gráficas. Segundo os autores os operadores de máquinas são fortemente afetados, esperando-se que eles produzam segundo parâmetros especificados, confirmem o que produzem e realizem rodízio entre os postos de trabalho ou entre diferentes tarefas quando estejam trabalhando em células, além de pequenas tarefas de manutenção.

Através de uma pesquisa realizada em 132 empresas Ferraz (1990) entre novembro de 1988 e junho de 1989 observou a tendência de aumento do emprego de técnicos e de operadores qualificados, assim como dos níveis de qualificação deles requeridos. Já a quantidade de operadores não qualificados deve diminuir significativamente em todas as áreas, principalmente na produção, área na qual encontram-se em maior quantidade. As áreas de conhecimento e os atributos apontados pelas empresas como necessários para lidar com as novas tecnologias organizacionais

⁶ Os autores pesquisaram 20 empresas em São Paulo e no Rio Grande do Sul, a maioria metal-mecânica, que têm se destacado na introdução de programas de qualidade e produtividade.

estão listados nos Quadros 2.2 e 2.3 respectivamente. Entre as novas habilidades requeridas dos operários encontra-se também a capacidade de lidar com situações diferenciadas, que exigem sua iniciativa.

Quadro 2.2 - Áreas de Conhecimento Relevantes para as Novas Tecnologias Organizacionais, Brasil, 132 Empresas, 1988-1989 (% de respostas)

Área de conhecimento	% respostas
Processo global de fabricação	87
Gestão da produção	74
Estatística	70
Conhecimento geral	68
Informática	65
Funcionamento das máquinas	33
Manutenção	29
Mecânica	23
Eletrônica	16
Elettricidade	12
Geometria	9

Fonte: Ferraz, 1990, p.35.

Quadro 2.3 - Atributos Relevantes para as Novas Tecnologias Organizacionais, Brasil, 132 Empresas, 1988-1989 (% de respostas)

Atributos	% respostas
Iniciativa para a resolução de problemas	85
Identificação com os objetivos da empresas	85
Habilidade para aprender novas qualificações	79
Responsabilidade com o processo de produção	78
Raciocínio lógico	78
Conhecimento técnico geral	73
Disciplina	71
Relacionamento com os diversos níveis hierárquicos	70
Comunicação verbal	69
Aspiração profissional	67
Comunicação escrita	60
Concentração	49
Habilidade para manutenção	23
Coordenação motora	12
Destreza manual	9

Fonte: Ferraz, 1990, p.34.

O novo perfil de qualificação difere do perfil taylorista, que se caracteriza pelo grande emprego de uma mão-de-obra com baixos requisitos de qualificação, que valorizam a capacidade de

repetição de tarefas simples e sem limites precisos quanto aos requisitos de educação formal.

Este novo tipo de força de trabalho demandada normalmente não se encontra facilmente disponível no mercado de trabalho. Os diversos autores que estudam a introdução de novas tecnologias no Brasil apontam a deficiência da formação da mão-de-obra existente para lidar com as novas tecnologias. Em uma pesquisa realizada em 1983 pela consultoria Price Waterhouse em mil grandes empresas em todo o Brasil a ausência de treinamento foi o segundo fator mais apontado (em 46,9% das empresas) como obstáculo à adoção dos programas de Qualidade e Produtividade, depois da instabilidade econômica (52,3%) (o terceiro fator, a falta de qualificação dos fornecedores, foi citado como obstáculo em 27,7% das empresas).

Para Humphrey (1990) o baixo nível educacional dos trabalhadores e a baixa performance do sistema educacional brasileiro na década de 80 dificultam a contratação de uma mão-de-obra já preparada. Apesar da grande expansão no sistema de educação formal nas duas últimas décadas permaneceu um alto grau de seletividade e deterioraram-se as condições do ensino público. Segundo Salm e Fogaça (1992) o primeiro grau atende a 80% da população de 7 a 14 anos e 94% no meio urbano, mas apenas 22% dos que iniciam o primeiro grau conseguem concluí-lo em 8 anos. Já o ensino de segundo grau atende apenas 35% da população entre 15 e 19 anos.

Os egressos do SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial), principal instituição voltada para a formação da mão-de-obra industrial no Brasil, normalmente contam com pelo menos o primeiro grau completo e ocupam postos qualificados. No entanto a maior parte da mão-de-obra industrial constitui-se de mão-de-obra semi-qualificada, típica dos processos tayloristas e cujas habilidades são desenvolvidas em treinamentos rápidos no próprio local de trabalho. Segundo Carvalho (1992) a duração máxima destes treinamentos para os operários semi-qualificados é de seis meses. A Tabela 2.2 mostra a distribuição dos operários segundo a qualificação na indústria automobilística. Embora no Brasil, assim como no Japão, haja uma valorização da experiência adquirida com o tempo de serviço, aqui, além do baixo nível de

escolaridade, normalmente não há planejamento nas empresas das atividades voltadas para o desenvolvimento dos operários.

Tabela 2.2 - Qualificação dos Operários na Indústria Automobilística*, Brasil, 1986

Qualificados	20%
Semi-qualificados	70%
Não qualificados	10%

* Os operários compõe 75% do total da força de trabalho na indústria automobilística e 68,1% na indústria de transformação no Brasil.

Fonte: Calculado a partir de Carvalho (1992).

A dificuldade para a contratação de uma mão-de-obra com os requisitos necessários é atribuída pelas empresas às instituições públicas nacionais e autores como Humphrey (1990) e Posthuma (1990) apontam este fato como sendo característico do Brasil. Realmente o problema tende a ser bastante grave diante das deficiências nos sistema educacional, mas mesmo países com muito maiores níveis de escolaridade⁷ vêm tendo dificuldades relacionadas à formação da mão-de-obra. Nestes países a formação dos operários também não atende às novas necessidades. Nos EUA a educação se dá principalmente em instituições externas às empresas, e nestas pouco treinamento é oferecido (Hull et al., 1985 e Salm e Fogaça, 1992). O treinamento oferecido aos trabalhadores nos EUA é três vezes menor que no Japão (Gupta e Heragu, 1991) e a mesma proporção se repete no Reino Unido (Silva, 1990).

As empresas nos diversos países estão se vendo diante da necessidade de retreinar sua mão-de-obra para adequá-la ao novo perfil. Segundo Salm e Fogaça (1992) com o "toyotismo"⁸ o

7 Este problema aparece nos estudos de diversos autores, como Hull et al (1985), sobre os CCQs nos EUA; Dore (1987), sobre o Reino Unido; Hoffman e Kaplinsky (1988) e Jürgens (1989) sobre a indústria automobilística nos EUA e Europa; Hiraoka (1989), sobre a indústria automobilística nos EUA; Gupta e Heragu (1991) sobre o JIT nos EUA; Gupta e Kumar (1991) sobre o CEP nos EUA; Huang et al. (1991) sobre o TQC e o JIT nos EUA; entre outros.

8 Denominação usada por Salm e Fogaça (1992) para se referir à nova base técnica surgida com a automação flexível associada a técnicas organizacionais do modelo japonês. O nome surgiu devido a origem de muitas das técnicas do modelo japonês, ser a

treinamento interno agora tende a ser um programa formalmente estruturado, substituindo o "adestramento" taylorista, e há uma revalorização da educação geral.

A necessidade de retreinamento já havia se iniciado com a introdução da automação, mas enquanto em muitos casos os treinamentos de operadores para trabalharem com novos equipamentos só ocorrem no próprio local de trabalho⁹, nos treinamentos para as novas técnicas organizacionais há um grande envolvimento da mão-de-obra direta. Segundo Fleury e Humphrey (1992) para que os operadores possam realizar as diferentes tarefas que estão sendo incorporadas, as empresas têm estruturado amplos esquemas de treinamento, integrando desde requisitos básicos de manufatura até cursos mais especializados em áreas como manutenção preventiva e sobre aspectos comportamentais.

Uma grande parte dos treinamentos são voltados para os programas de qualidade. Normalmente estes programas iniciam-se com palestras para a alta administração para sensibilizá-los para a importância da qualidade e de seu apoio aos programas e depois vão se estendendo aos outros níveis hierárquicos.

O treinamento para o TQC realizado na empresa estudada em março de 1990 por Rodrigues (1991) ilustra bem como se dá a busca do envolvimento dos trabalhadores. Segundo a autora o treinamento começou a ser oferecido para as gerências e depois se estendeu aos operários da fábrica, visando sensibilizá-los "para as mudanças no processo produtivo em termos de revisão de atitudes e de concepção do trabalho" (Rodrigues, 1991, p.74). Era-lhes passada a idéia de que cada seção da empresa deveria ver as outras como um cliente, para quem devem ser dirigidos os esforços voltados à qualidade e fazia-se um paralelo com a vida pessoal dos empregados, na qual exercem o papel de clientes.

montadora de automóveis japonesa Toyota, conforme visto no Capítulo 1.

⁹ Segundo Quadros (1987) na montadora por ele estudada os principais clientes dos treinamentos voltados para novos equipamentos de automação foram os engenheiros e técnicos eletrônicos da engenharia de fabricação e manutenção e os horistas da manutenção. Para os supervisores e horistas da produção a aprendizagem se dava no próprio local de trabalho, com a exibição de filmes sobre operação dos equipamentos em alguns casos.

No Brasil na quase totalidade das empresas os operadores tiveram dificuldades para realizar os procedimentos necessários para o CEP, para calcular as médias das medidas e mesmo para escrever as ocorrências no diário de bordo das cartas de controle. Por este motivo muitas empresas passaram a oferecer cursos de português e matemática básica como parte da preparação para o CEP.

Segundo Silva (1990) na Ford São Bernardo o treinamento para CEP foi feito com base em um programa desenvolvido nos EUA. A FEI (Faculdade de Engenharia Industrial), localizada em São Bernardo, foi contratada para oferecer os cursos. Até janeiro de 1986 4 mil horistas haviam participado do treinamento, que se compunha de palestras sobre técnicas de qualidade do produto, exercícios estatísticos elementares, análise combinatória e diagramas, visando mostrar que os números são coisas simples para se lidar.

Segundo Fleury e Humphrey (1992) muitas empresas no Brasil têm buscado melhorar o nível educacional de sua mão-de-obra através de cursos preparatórios para o CEP e para outros programas de qualidade, através do recrutamento e até da organização de cursos supletivos, como no caso de algumas grandes empresas. Mas mesmo países que já contam com a mão-de-obra com uma boa escolaridade tiveram que investir em treinamentos básicos. Segundo Womack (1990) as empresas norte-americanas tiveram que dar treinamentos para os operários envolvendo desde técnicas de resolução de problemas e de controle da qualidade até alfabetização e matemática.

A formação profissional fora das empresas também têm sofrido reflexos diante das mudanças. Segundo Leite (1993) tem havido mudanças nos conteúdos dos cursos oferecidos pelo SENAI a partir de meados da década de 80, com o aumento de disciplinas com caráter mais teórico, que se assemelham mais com os cursos supletivos, enquanto antes eram mais operacionais. Além disso 75% dos clientes destes cursos tem sido operários diretos enquanto antes essa porcentagem não chegava a 40%.

Para realizar os treinamentos as empresas têm que enfrentar a resistência, seja por parte dos trabalhadores mais velhos, como levantado por Gupta e Heragu (1991) baseando-se em casos de

empresas nos EUA, seja por parte do conjunto de trabalhadores como apresenta Silva (1990), baseando-se em casos no Reino Unido. No entanto Fleury e Humphrey (1992) avaliam que para a maioria dos trabalhadores no Brasil as condições de treinamento, e a sua vinculação à carreira como em muitos casos, são atrativas, já que usualmente as empresas não dispõem destas condições.

A formação de um contingente de mão-de-obra com a qualificação necessária é um processo demorado. Segundo os dados apresentados por Elenice Leite (1992), apesar da tendência de elevação da escolaridade, 67% do pessoal ocupado na indústria em São Paulo não tinha o primeiro grau completo em 1987. Mesmo nos EUA as empresas norte-americanas tiveram que consumir uma década dando treinamentos para os operários, nunca antes pensados para horistas, conforme apresenta Womack (1990).

Para eliminar as dificuldades dos trabalhadores em relação às técnicas são necessários programas continuados de treinamento, aliados à utilização das técnicas ensinadas no cotidiano. Muitas empresas de autopeças no Brasil deram cursos sobre o preenchimento das cartas de controle do CEP para os operários, mas estes continuaram a encontrar dificuldades para adotar o procedimento.

Tiernan (1992) narra uma experiência semelhante ocorrida em uma empresa aeroespacial norte-americana da qual é vice presidente. Entre 1987 e 1990 ocorreu uma série de problemas relacionados à qualidade. Mesmo depois de várias horas de cursos sobre técnicas de CEP oferecidas aos horistas e aos mensalistas desde o início da década de 80 o seu funcionamento era problemático. Sua implantação em toda a fábrica só foi possível quando se obteve o apoio da alta gerência para os investimentos e treinamentos necessários. Foram formadas equipes de engenheiros do projeto de produto, da manufatura e da qualidade. Estes estudaram o manual da Ford e tornaram-se responsáveis pela elaboração das cartas de controle, pelo treinamento dos operários e supervisores e por oferecer o suporte necessário.

Imediatamente depois de iniciado o treinamento dos operadores estes começavam a usar o CEP. Suas aulas duravam de uma a duas horas, uma vez por semana, nas quais os conceitos foram sendo

dados aos poucos. Na primeira aula mostrava-se como eram selecionadas as características a serem controladas, como as cartas por variáveis (ou atributos) eram construídas e discutia-se sua implantação. Na aula seguinte as cartas eram revistas e apresentava-se a carta individual e a carta para a linha de produção. Na semana seguinte falava-se sobre os limites de controle e discutia-se o que fazer quando um ponto excedesse o limite. Na última aula discutia-se a capacidade do processo, revia-se as melhorias nos processos apontadas pelas cartas e mostrava-se cartas geradas por computador.

O autor considera que foi fundamental para o sucesso desta segunda tentativa treinar os operadores somente pouco tempo antes deles terem que usar a técnica, fornecer somente as informações relevantes para o uso da técnica e apoiar a produção através dos responsáveis pelo CEP. Assim como neste caso diversas empresas entrevistadas por Noaker (1991) nos EUA apontam a necessidade de simplificar o treinamento para o CEP.

Essa demora no processo de retreinamento da mão-de-obra faz parte da transição para o novo paradigma de organização industrial baseado no modelo japonês, durante a qual muito da mentalidade taylorista, de atribuir pouca importância ao treinamento, ainda se mantém e cuja superação só ocorre quando as empresas sentem a necessidade de mudar e conseguem envolver as pessoas e os recursos necessários para tanto.

2.3.2 A Gestão dos Recursos Humanos

Com a adoção dos novos métodos de organização inspirados no modelo japonês aumenta-se a interferência sobre o conhecimento operário, do qual os operários têm consciência e se orgulham, e aumenta também o ritmo de trabalho. Conforme frisam Gupta e Heragu (1991) o JIT associado ao CEP requer a obediência a procedimentos bastante rígidos. Ao analisarem as condições para a introdução do JIT nos EUA, os autores observam que, apesar do aumento da coordenação e cooperação, diminui a autonomia que os

trabalhadores norte-americanos costumavam ter. Muitos reclamam da perda de identidade e da liberdade individual.

Diante destas características são necessárias novas formas de gestão dos recursos humanos visando a criação de um ambiente mais propício à cooperação dos trabalhadores, o que já havia se iniciado com a automação.

O treinamento é um dos aspectos que ganha maior importância. Os novos métodos, em especial os voltados para a qualidade, tornam-se grandes propulsores de treinamentos, seja através da elaboração de programas internos nas grandes empresas, seja através de cursos externos.

Uma importante tendência é a diminuição das políticas de rotatividade que predominaram no Brasil na década de 70 e que também existiam em países em desenvolvimento. Segundo Carvalho (1987) no Brasil estas políticas eram utilizadas pelas empresas para obterem a submissão dos trabalhadores, assim como para manter os baixos níveis salariais. Com os novos sistemas organizacionais as empresas estão tendo que buscar uma maior estabilização da mão-de-obra, não apenas visando sua cooperação, mas também devido aos investimentos realizados em seu treinamento. Mowshowitz (1989), baseando-se em pesquisas na indústria aeroespacial e automobilística norte-americanas realizadas em 1984, aponta a necessidade das empresas reformularem suas políticas de emprego, em especial a rotatividade.

No entanto no Brasil as demissões em todos os ramos são frequentes, tanto devido à constante recessão quanto ao efeito poupador de trabalho de novas tecnologias e à eliminação de certos cargos, como o de inspetor, devido à incorporação das atividade de controle da qualidade pelos operários diretos.

O caso apresentado por Rodrigues (1991) e Franzói (1991) mostra bem como as demissões acabam comprometendo seriamente a participação dos trabalhadores. As autoras estudaram uma empresa de bens de capital em Porto Alegre no início de 1990. A empresa havia implantado o JIT, o CEP, o TQC e organizado o espaço fabril em 72 mini-fábricas com células em "U". Os trabalhadores entrevistados reconhecem que no início a empresa teve sucesso no

envolvimento da maioria dos operários, mas que a situação mudou após as 600 demissões ocorridas em 1990 (a empresa tinha 3600 empregados no final de 1989 e 1700 no final de 1990). Segundo Franzói (1991) as demissões marcaram o começo de uma rejeição efetiva às novas técnicas. As assembléias com o presidente da empresa, que haviam sido criadas visando aumentar a proximidade entre operários e direção, foram sendo gradativamente abandonadas, até que na última o presidente foi vaiado.

Outra tendência relacionada à gestão de recursos humanos é a mudança no plano de carreira dentro das empresas para permitir a ampliação das atribuições dos funcionários e para não ter problemas devido à utilização dos operários em diferentes funções, como ocorreu em uma empresa de São Bernardo estudada por Márcia Leite (1990), na qual os retificadores recusaram-se a realizar trabalhos de ferramentaria sem a correspondente equiparação de salários.

Na empresa gaúcha estudada por Rodrigues (1991) a incorporação das atividades de limpeza foi fortemente rejeitada pelos operadores, o que também ocorreu por atribuírem esta atividade à mulher. As vassouras eram quebradas pelos operadores e repostas diariamente pela empresa até que esta conseguiu implantar o procedimento.

Segundo Márcia Leite (1992b) este tipo de resistência deve-se também à preocupação em realizar mais tarefas sem a devida compensação financeira. Para os trabalhadores as novas formas de organização do trabalho são sentidas "como mais uma tentativa empresarial de aumentar o controle sobre seu trabalho e se chocam frontalmente contra hábitos e costumes arraigados" (Márcia Leite, 1992b, p.62).

Em alguns países as ocupações estão debaixo da jurisdição de sindicatos específicos e as linhas de demarcação entre elas é rígida, dificultando as mudanças na divisão do trabalho e a mobilidade dentro da fábrica. Isso ocorre no Reino Unido, onde a planta da Ford em Dagenham tem tido dificuldades para aumentar a flexibilidade dos trabalhadores e diminuir o número de trabalhadores indiretos (Silva, 1990). Problema semelhante existe nos EUA, mas lá as empresas estão tentando mover em direção à

classificação única através de acordos com a central sindical norte-americana (Mowshowitz, 1989). Em muitas plantas a classificação dos cargos já foi alargada.

As montadoras japonesas estabeleceram planos para ganhar a cooperação dos trabalhadores norte-americanos, em regiões sindicalizadas ou não (Hiraoka, 1989). Segundo o autor na planta da Honda em Ohio, onde a sindicalização é pequena, são usados os mesmos uniformes, restaurante e estacionamento para todos os níveis, além de não existirem escritórios privativos.

Uma mudança que vem sendo observada em um número crescente de empresas é a diminuição do número de níveis hierárquicos visando facilitar a comunicação interna nas empresas. Observa-se também casos de empresas que têm vinculado a evolução na carreira aos programas de treinamento¹⁰.

2.3.3 A Resistência dos Gerentes

Um grande obstáculo enfrentado é a resistência da gerência, principalmente da média gerência, que vê na nova divisão de responsabilidades uma ameaça à sua autoridade e mesmo ao seu cargo, já que a maioria tem consciência de que as mudanças levam à uma redução dos níveis hierárquicos que afeta principalmente os níveis intermediários de comando.

Segundo Connors e Romberg (1991) as empresas têm práticas tayloristas, com uma hierarquia definida e na qual as decisões são tomadas de cima para baixo. Com as novas formas de organização certas decisões passam a ser tomadas pelos operários diretos. Sem uma reestruturação da hierarquia a possibilidade de sucesso é pequena, como em uma empresa estudada pelos autores: a alta administração da empresa não se envolveu e passou a responsabilidade pela implantação das técnicas de controle de

¹⁰ Estas mudanças acabam levando a uma segmentação do mercado de trabalho, à formação nas empresas maiores de um corpo estável, gozando de maiores benefícios, formado por trabalhadores com as características necessárias, cujos substitutos não poderão ser recrutados no mercado externo para trabalharem nestas empresas sem um treinamento adicional, conforme adverte Hyman (1988).

qualidade para a média gerência. Esta passou a controlar o acesso às novas atividades para manter seu poder e autoridade.

A resistência gerencial aparece em diversos estudos. Gupta e Heragu (1991) apontam o problema quando analisam a introdução do JIT nos EUA, Hiraoka (1989) o apresenta como um dos motivos que levaram à suspensão dos CCQs na GM norte-americana. Para Hoffman e Kaplinsky (1988) o antagonismo que prevaleceu na década de 70 fez com que a diretoria do Rover Group, que fez a *joint-venture* com a Honda, não conseguisse "passar a mensagem" de melhor relacionamento dos gerentes com os trabalhadores.

O mesmo têm ocorrido no Brasil. Fleury e Humphrey (1992) pesquisaram 20 empresas em São Paulo e no Rio Grande do Sul que têm se destacado na introdução de programas de qualidade e produtividade e a dificuldade mais apontada pelas empresas para a introdução dos programas é a resistência gerencial.

Posthuma (1990) observou a resistência de técnicos e gerentes entre as 20 empresas de autopeças que pesquisou. A autora cita o caso de uma empresa em que o maior obstáculo ao avanço do CEP era o próprio Gerente de Controle da Qualidade, até que este foi substituído em uma reorganização da empresa. A continuidade de uma forma autoritária dos gerentes relacionarem-se com os trabalhadores também foi observada por Posthuma (1990). Essa forma de relação gera outros problemas, como em uma empresa estudada pela autora, na qual existiam operadores que preenchiam as cartas de CEP só com resultados bons.

Algumas iniciativas têm sido tomadas na tentativa de melhorar as relações entre os diferentes níveis. A forma de agir adotada pela empresa estudada por Rodrigues (1991) para impor a incorporação das atividades de limpeza, repondo diariamente as vassouras quebradas, é um exemplo disso.

2.3.4 A Relação com os Sindicatos

A introdução das técnicas do modelo japonês sofre a oposição dos sindicatos, bastante diferenciada de caso para caso. Os CCQs provocaram fortes reações contrárias em alguns países. Segundo Jürgens (1989) no Reino Unido os Círculos foram rejeitados pelos

sindicatos como trabalho extra não remunerado e tentativa de "lavagem cerebral". Segundo o autor na Alemanha a introdução dos CCQs foi relevante em poucas empresas. Os conselhos de trabalhadores das empresas pediram que estas entrassem em acordo com os sindicatos para sua introdução, mas estes rejeitaram os Círculos por acharem que poderiam se constituir numa organização paralela¹¹. Na Volkswagen havia sido feito um acordo que dava aos Conselhos o controle sobre os Círculos, mas o autor avalia que outras empresas não seguiriam o exemplo.

Os CCQs foram apoiados por alguns sindicatos norte-americanos¹², como os da GM e da Ford, o que não impediu o abandono dos Círculos em muitas empresas, como no caso da própria GM.

Na filial da Ford em Dagenham, estudada por Silva (1990), o sindicato, que inicialmente havia sido contrário ao CCQ, começou a participar das reuniões, mas a empresa não utilizava as sugestões das pessoas ligadas ao sindicato pois visava debilitá-lo. Segundo a autora no Reino Unido existe uma tradição de sindicatos que resistem ao direito de administrar a gerência e com forte presença de delegados sindicais nas plantas, embora mais limitada na Ford. A incorporação de novas tarefas, como o CEP, ajuste das máquinas, limpeza e lubrificação têm que ser negociadas já que as ocupações estão ligadas a sindicatos específicos e têm a sua descrição bastante rígida. Além disso há resistência por parte dos trabalhadores em participarem dos treinamentos.

Na Alemanha as empresas têm uma política informal de estabilidade e em compensação os conselhos concordam com as novas formas de organização e com a mobilidade interna. Enquanto muitas plantas nos EUA já tiveram a classificação de cargos alargadas através de acordos com os sindicatos as mudanças no Reino Unido têm sido implantadas em um clima de crise, em situações nas quais

11 Na Alemanha os sindicatos organizam a indústria metalúrgica como um todo e os conselhos por planta, formalmente independentes dos sindicatos, têm uma grande importância (Altshuler et al., 1984).

12 Nos EUA um sindicato, o UAW (*Unions of Auto Workers*), organiza todos os trabalhadores da indústria automobilística e as negociações sobre as condições de trabalho ocorrem através de sua representação local, por planta (Altshuler et al., 1984).

sem sua aceitação, muitos mais empregos na indústria seriam perdidos (Altshuler et al., 1984).

Na planta da GM administrada pela Toyota, na Califórnia, que tem um sindicalismo atuante, visando a sua cooperação, a responsabilidade pela distribuição do trabalho foi delegada a grupos de 20 trabalhadores. Foi recontratada a maioria dos trabalhadores que haviam sido demitidos pela GM com a desativação da planta e os sindicalistas foram chamados para ajudar na seleção de 2500 empregados com as características desejadas (Hiraoka, 1989).

Para Humphrey (1990) a pressão dos sindicatos para terem representantes na fábrica e para negociar as condições de trabalho limitarão a adoção das técnicas japonesas no Brasil, mas Silva (1990) avalia que a flexibilização da mão-de-obra será mais fácil porque aqui não existem as linhas de demarcação de ofício, a mão-de-obra é mais homogênea, a incorporação de novas tarefas não exige a negociação e os trabalhadores se submetem aos novos treinamentos, principalmente num contexto de mercado de trabalho muito competitivo.

No Brasil os sindicatos também resistiram aos CCQs. Segundo Salerno (1985) os sindicatos referiam-se aos Círculos com "Como o Chefe Quer" ou "Come Quietamente e Calado". Segundo Faria (1989), que estudou os CCQs em 5 empresas na região de Campinas, o sindicato de uma das empresas estudadas começou a participar das reuniões e tentar discutir questões de interesse dos trabalhadores, mas as regras impostas pela empresa não o permitiam. Outros sindicatos que tinham conhecimento do que se tratava se opunham aos Círculos mas não tinham táticas definidas para atuar contra eles e apesar de sua oposição havia uma grande adesão por parte dos trabalhadores. Para a autora isso ocorre devido ao lugar secundário que ocupam as questões relacionadas à organização do trabalho nos sindicatos, à ausência de representantes no local de trabalho e à não sensibilização da massa de trabalhadores pelos sindicatos, cuja atuação atinge apenas os trabalhadores já politicamente conscientes.

Segundo Bresciani e Brathwaite (1992) o Sindicato de São Bernardo e Diadema - que se destaca como um dos mais atuantes no

país - e a comissão de Fábrica da Volkswagen combateram os CCQs desde o início dos anos 80, o que era expresso principalmente em suas publicações. Em algumas plantas as comissões conseguiram impedir a implantação do CEP. Segundo Silva (1989) este mesmo sindicato conseguiu implantar Comissões de Fábrica na Ford. Estas rejeitaram o programa chamado de Trabalho Participativo, que havia substituído os CCQs, fazendo com que sua introdução fosse mais lenta do que o previsto. Segundo Bresciani e Brathwaite (1992) não foram conseguidos muitos outros avanços na Volkswagen e nem na Autolatina (formada em 1986), destacando-se o acordo que garante a discussão com a comissão da fábrica de uma planta, da transferência de atividades para terceiros (a terceirização).

Embora existam empresas que apresentam uma postura mais favorável à negociação, do que a indústria automobilística, muitas tentam excluir os sindicatos buscando "o envolvimento dos trabalhadores a partir de benefícios individuais, ao mesmo tempo que rechaçam qualquer forma de organização operária nos locais de trabalho" (Gitahy et al., 1993, p.16). Segundo os autores desse estudo esta "postura resistente à negociação é muitas vezes reforçada por uma prática sindical rígida de oposição a toda e qualquer forma de inovação, que acaba inviabilizando qualquer possibilidade de negociação" (Idem, p.18).

Embora o apoio dos sindicatos não garanta o sucesso das técnicas, consultores e especialistas alertam para a necessidade de que sua introdução seja negociada com estes para não criar animosidade dos trabalhadores em relação às novas formas de organização e para garantir seu apoio continuado. Segundo Márcia Leite (1992a) no Brasil a ausência de propostas de negociação com os sindicatos é sintomática das limitações das mudanças nas relações industriais.

CONCLUSÃO

A construção de um novo modelo de organização industrial baseado no modelo japonês se dá através do confronto com o modelo taylorista predominante no Ocidente. O período de adoção das

diferentes partes do modelo é bastante próxima nos diferentes países desenvolvidos e nos países em desenvolvimento que contam com a presença de transnacionais e de empresas nacionais exportadoras.

A qualidade torna-se um aspecto central e visando sua melhoria são adotados diversos métodos. Inicialmente, a partir da década de 70, predominam métodos isolados, como CCQ cuja difusão intensifica-se na década de 80. Ao longo dos anos 80 são adotadas outras técnicas do modelo japonês, como o Controle Estatístico de Processo (CEP). A partir do final da década de 80 inicia-se a introdução de programas mais sistêmicos, como o *Total Quality Control*, aproveitando-se da experiências anteriores com outros métodos.

As mudanças realizadas levam a uma redivisão de responsabilidades, exigindo maior participação dos trabalhadores e aponta para a necessidade de mudanças nas relações entre empresas/gerente e sindicatos/ trabalhadores típicas do taylorismo.

As áreas de treinamento têm sofrido grandes mudanças para se adaptarem às novas tecnologias, já que há a necessidade de uma mão-de-obra com maiores níveis de qualificação, tanto de educação formal como de habilidade para realizar diferentes tarefas, e que não se encontra disponível no mercado.

A falta de mão-de-obra com a qualificação necessária tende a ser mais grave em países cujos sistemas educacionais são deficientes, mas também ocorre em países com melhores sistemas educacionais. Também nestes países as empresas têm aumentado o investimento e reestruturado seus programas de treinamento.

A criação de um contingente de mão-de-obra com o perfil necessário é um processo demorado, ao longo do qual devem ser superadas uma série de deficiências dos trabalhadores decorrentes da forma até então predominante de formação profissional. Este processo pode ser facilitado ou não, dependendo do empenho das empresas em realizarem as mudanças e investimentos necessários e da adequação dos sistemas educacional e de formação profissional.

A necessidade de maior envolvimento dos operários tornam necessárias novas formas de gestão de recursos humanos e a superação do antagonismo entre gerentes e trabalhadores. Mostra-se importante também uma introdução negociada com os sindicatos, embora muitas empresas estejam tentando afastá-los do processo de inovação e dos trabalhadores.

A introdução dos novos programas nas empresas passa por uma série de dificuldades, cuja superação demanda um longo período durante o qual se dá um processo de aprendizado através dos erros e acertos.

Capítulo 3 - OS ESTUDOS DE CASO

O objetivo deste capítulo é analisar o processo de introdução de inovações organizacionais baseadas no modelo japonês em três empresas brasileiras de autopeças.

A pesquisa, realizada entre maio e julho de 1992 centrou-se na análise das inovações nos sistemas de qualidade das empresas e nos programas de treinamento da mão-de-obra. Procurou-se identificar os problemas enfrentados pelas empresas assim como as estratégias utilizadas para superá-los.

Uma atenção especial foi dedicada aos processos de implantação do CEP, já que a partir da necessidade de implantá-lo é que muitas empresas deram-se conta de que grande parte de seus operários tinha muita dificuldade para realizar as operações matemáticas e para escrever.

As empresas foram escolhidas e os roteiros de entrevista foram elaborados a partir de dados levantados em pesquisas anteriores em cerca de 20 empresas de auto-peças, 6 de informática, 4 de máquinas-ferramentas e 2 de bens de capital sob encomenda.

Estas outras pesquisas foram realizadas durante os anos de 1990 e 1991, dentro da linha de pesquisa sobre efeitos sociais de novas tecnologias do Departamento de Política Científica e Tecnológica (UNICAMP), e levantaram dados sobre as principais mudanças realizadas nestas empresas desde o início da década de 80. As empresas escolhidas haviam passado por mudanças em seus sistemas de qualidade e para tanto haviam investido no retreinamento de seus operários.

Foram utilizados cinco roteiros de entrevista, um de caracterização geral da empresa, um voltado para a área da qualidade, um para a produção, um para a administração de recursos humanos e outro para os operários (ver Anexo 1). Procurou-se entrevistar pessoas destes departamentos que tivessem de alguma forma participado das mudanças estudadas.

3.1 AS TRÊS EMPRESAS DE AUTOPEÇAS

A empresa A é de capital 100% norte-americano que fabrica transmissões. A empresa B é de capital nacional e fabrica pistões e bronzinas. A empresa C tem 65% de capital nacional, 34% inglês e fabrica freios. As empresas A e C localizam-se no interior de São Paulo e a B na cidade de São Paulo.

As três são líderes nos respectivos segmentos, sendo que a empresa B detém cerca de 50% do mercado de pistões e entre 80% e 90% do mercado de bronzinas e a C 34% do mercado de freios no país.

Em 1958 a empresa A associou-se a uma empresa brasileira que fabricava engrenagens para o mercado de reposição e em 1960 adquiriu a outra parte da sociedade. A tecnologia de produto é obtida através de um contrato com uma outra empresa americana, cujos produtos podem ser produzidos pela empresa A por um prazo de dez anos.

A empresa B foi fundada em 1950 para produzir pistões e pinos para motores a explosão através de um acordo com uma empresa alemã que participava do capital e transferia tecnologia. Esse acordo se manteve até o final nos anos 60. Em 1976 acabou a assistência técnica da empresa alemã e a Empresa investiu num Centro de Tecnologia, que ficou pronto em 1978. A partir dos anos 70 começou um processo de diversificação, que deu origem a outras empresas nas áreas de metalurgia do pó, automação industrial e equipamentos de precisão.

A empresa C foi fundada em 1945 para fabricar máquinas para o beneficiamento de madeira. Com o surgimento da indústria automobilística passou a produzir componentes de freio para o mercado de reposição. Em 1969 associou-se a uma empresa inglesa, com a qual formou uma *joint-venture* em 1971. A tecnologia dos freios é obtida através desta *joint-venture*.

A evolução do número do faturamento e de empregados na três empresas pode ser vista nas Tabelas 3.1 e 3.2.

Tabela 3.1 - Evolução do Faturamento das Empresas A, B e C (US\$ milhões)

Ano	Empresa A	Empresa B	Empresa C
1980			55
1981	130		57
1982			69
1983			56
1984			59
1985			69
1986		173,9	81
1987		253,2	
1988		270,9	
1989		408,4	
1990	268	439,9	
1991			167,9

Fonte: Elaborado a partir das entrevistas.

As grandes dispensas de empregados normalmente têm ocorrido em épocas de crise. A maioria de demitidos são horistas, mas o pessoal de comando também tem sido dispensado devido à redução do número de níveis hierárquicos e à eliminação de determinados cargos. Devido à instabilidade econômica a empresa A estava fazendo contratações temporárias na época da entrevista, que por lei devem ser efetivadas depois de 90 dias.

Tabela 3.2 - Evolução do Número de Empregados das Empresas A, B e C

Ano	Empresa A	Empresa B	Empresa C
1980	3112		3365
1981	2739		2179
1982	2682		3322
1983	2580	3970	3238
1984	3055	4617	3625
1985	3345	5004	3884
1986	3566	6094	4026
1987	3494	6461	3800
1988	3642	5694	3800
1989	3916	5992	3151
1990	3764	6036	3200
1991	3031	6200	3500
1992	2836	4800	2900

Fonte: Elaborado a partir das entrevistas.

3.2 A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA A PARTIR DA CRISE DOS ANOS 80

A indústria automobilística brasileira compõe-se de 10 montadoras¹ e cerca de 1500 empresas de autopeças. Deste total entre 700 e 800 fornecem diretamente para as montadoras². As grandes, entre 30 e 40, principalmente transnacionais, são responsáveis por pelo menos 40% do fornecimento às montadoras (Addis, 1990).

A produção da indústria automobilística historicamente teve sua produção voltada basicamente para o mercado interno. A crise econômica de 1981 levou a uma estagnação do volume de produção que se prolongou por toda a década, conforme pode ser visto no Anexo 2. O número de empregados caiu de 133 mil em 1980 para 103 mil em 1981 (ver Anexo 2). A busca do mercado externo não se mostrou como uma alternativa fácil, já que este encontrava-se muito disputado e pressionado pela concorrência das montadoras japonesas. As montadoras passaram a introduzir as inovações organizacionais que estavam se difundindo nos países desenvolvidos e a tentar estendê-las a seus fornecedores.

Os fornecedores das montadoras introduziram inovações para atender as exigências das montadoras no Brasil e também como parte de um esforço para diminuir a dependência em relação às montadoras e aumentar sua parcela de exportação, voltada principalmente para os EUA e em seguida para a Europa, conforme pode ser visto no Anexo 4.

Essa mudança acabou se refletindo na origem do faturamento da indústria como um todo, conforme pode ser visto na Tabela 3.3 (ver também Anexo 3).

A crise de 1981 teve um grande impacto sobre o nível de emprego. O número de empregados da indústria de autopeças caiu de 278 mil em 1980 para 198 mil em 1981 (ver Anexo 3).

1 Ford e Volks associadas na Autolatina, Agrale, Fiat, General Motors, Mercedes-Benz, Scania, Toyota e Volvo, fora os produtores de veículos especiais e máquinas agrícolas (ANFAVEA, 1993).

2 Além de fornecer para as montadoras a produção das empresas de autopeças volta-se para o mercado de reposição de peças da frota em circulação e para as exportações.

Tabela 3.3 - Distribuição do Faturamento da Indústria de Autopeças, segundo mercados, Brasil, 1977-1991

Ano	Faturamento	Montadoras	Reposição	Exportações Diretas
	(US\$ mil)	(%)	(%)	(%)
1977	3347	72,8	18,5	3,1
1978	4415	70,7	21,6	3,7
1979	4897	71,2	19,5	4,0
1980	5287	70,7	18,4	5,8
1981	4351	65,0	21,6	6,2
1982	4986	65,0	20,0	6,7
1983	3758	62,8	22,7	9,2
1984	4819	58,9	21,6	15,0
1985	5541	60,3	22,5	12,7
1986	6637	56,2	25,1	13,4
1987	8338	51,3	27,2	16,3
1988	10462	60,3	21,3	13,1
1989	15544	59,9	24,8	10,2
1990	12244	57,7	26,0	11,1
1991	9848	59,5	22,3	13,5

Fonte: Sindipeças, 1992.

Visando a recuperação do mercado interno de automóveis, cujo lento aumento de produção a partir de 1984 foi interrompida em 1990 pelo Plano Collor 1, iniciaram-se na década de 90 uma série de negociações entre montadoras, empresas de autopeças, sindicatos de trabalhadores e governo para redução dos preços dos automóveis. Mas em 1992, época em que foi realizada a pesquisa, os efeitos destas negociações ainda não se faziam sentir nas empresas de autopeças, sua recuperação era lenta e devia-se mais às exportações do que a um aumento do consumo interno (Exame, 1993).

O Efeito nas três Empresas Estudadas

As vendas para as montadoras no Brasil continuam tendo grande participação no faturamento das empresas, em especial na empresa A. Mas as três adotaram na década de 80 uma estratégia de aumento das exportações, o que pode ser visto claramente no caso da

empresa B, que forneceu dados de um maior período, como pode ser visto na Tabela 3.4.

A empresa A iniciou sua estratégia de aumento das exportações aproveitando o fechamento de uma planta da Empresa nos EUA em 1982. Na empresa C o único item de vendas que vinha aumentando desde o final da década de 80 era a exportação. Em 1992 os EUA era o principal destino das exportações, absorvendo 95% das exportações da empresa A e 80% da B (70% das exportações da B são para montadoras).

Tabela 3.4 - Origem do Faturamento
das Empresas A, B e C (em porcentagem)

Ano	Empresa	Montadoras			Reposição			Exportação		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
1970									7	
1975									8	
1980									15	
1985		79			6			15	20	
1986		79			5			16	16	
1987		71	45	50	7	35	30	22	20	20
1988		75			4			21		
1989		73			5			22	25	
1990		70	50	44	7	30	38	23	20	18
1991										23

Fonte: Elaborado a partir das entrevistas.

As empresas B e C estavam buscando aumentar sua presença no mercado internacional. Em 1985 a empresa B instalou empresas de *trading* nos EUA (Dallas) e no Reino Unido (Londres) e um escritório técnico comercial na Alemanha. Com a difusão internacional do JIT a Empresa tem sentido a necessidade de localizar a produção próxima dos clientes. Em 1989 instalou um Centro de Tecnologia em Michigan e uma unidade industrial para produção de pistões na Carolina do Sul. Existem planos para formar uma *joint-venture* com uma empresa norte-americana para produzir bronzinas em Indiana e para instalar uma fábrica na Europa. A empresa C adquiriu uma empresa na Argentina.

3.3 O PROCESSO DE INOVAÇÃO NAS TRÊS EMPRESAS

Neste item serão analisadas as inovações baseadas no modelo japonês introduzidas nas três empresas ao longo dos anos 80, em especial as voltadas para a qualidade.

Até a década de 80 as três empresas contavam com sistemas de qualidade tradicionais, caracterizados por uma forte inspeção em várias etapas e no final do processo realizadas através de amostragens estatísticas. Na empresa A existiam 2 postos de inspeção final, um para as peças fundidas e outro para aços, uma inspeção na forjaria e a inspeção durante a produção de transmissões para veículos de estrada, somando cerca de 180 pessoas. Segundo o Gerente de Manufatura "era guerra entre o inspetor e o operário. O bom para o inspetor era pegar defeito."

Na empresa B o controle da qualidade era centralizado na inspeção final, a partir da qual separavam-se as peças boas para o cliente, as ruins como sucata e as duvidosas para análise do controle da qualidade. Na empresa C quando um lote apresentava problema parava-se a produção e verificava-se todo o lote. Segundo um Engenheiro da Qualidade Corporativa o controle da qualidade tinha um caráter policialesco, "o mérito era pegar lote com defeito e apontar o culpado. Não se entrava no mérito da causa."

Desde a década de 80 vinha havendo uma grande alteração de conceitos. O enfoque foi saindo da inspeção final e começou a fluir para os outros setores.

3.1 As Inovações na Empresa A

A empresa A começou a introduzir inovações baseadas no modelo japonês no início da década de 80, como parte da estratégia para aumentar as exportações, mas continuava dependendo muito das montadoras, responsáveis por 70% de seu faturamento. A cronologia das inovações aparece no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 - Cronologia das Principais Inovações na Empresa A

1981	Celularização
1982	Manual de qualidade
1983	CEP
1984	JIT e CCQ
1992	Redivisão das diretorias

Fonte: Elaborado a partir das entrevistas.

A Celularização do *Layout*

A celularização da usinagem começou em 1981, mas em 1992 apenas 10% das máquinas estavam dispostas de forma celular. Existia um plano para celularizar as 3 áreas de manufatura (componentes fora de estrada; caminhões médios e leves; *pick-ups* e automóveis) até 1995, quando deverão existir cerca de 80 células.

No *layout* por processo as máquinas de usinagem ficam agrupadas de acordo com a sua função: uma secção de tornos, uma de fresa e para cada tipo de máquina, como pode ser visto na Figura 3.1. Numa primeira mudança cada tipo de peça passa a dispor de um conjunto de diferentes máquinas: um conjunto para eixos, um para engrenagens e para cada tipo de máquina. como na Figura 3.2.

Depois o grupo de peças torna-se ainda mais estreito, há uma redivisão por família de peças, sendo que cada família passa a contar com um conjunto menor de máquinas dispostas em "U", como mostra a Figura 3.3.

Figura 3.1 - Layout por Tipo de Máquina, Empresa A



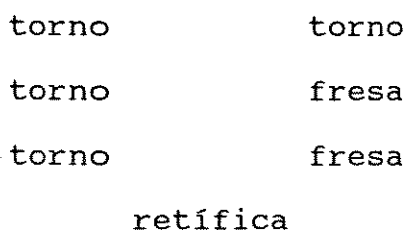
Fonte: Elaborado a partir das entrevistas.

Figura 3.2 - Disposição de Máquinas por Tipo de Peça, Empresa A

<u>eixos</u>	<u>engrenagens</u>	<u>peças fundidas</u>
tornos	tornos	tornos
fresas	fresas	fresas
retíficas	retíficas	retíficas

Fonte: Elaborado a partir das entrevistas.

Figura 3.3 - Célula para uma Família de Peças, Empresa A



Fonte: Elaborado a partir das entrevistas.

Para introduzir as células é necessário racionalizar o processo, estudar a seqüência de operações, o ferramental para introduzir a troca rápida, às vezes mudar o processo de uma peça para adequá-la à uma família. No layout por processo se uma máquina quebra, a peça pode ser feita em outra máquina. Com a célula isto se torna mais difícil.

Na célula o líder controla o fluxo de peças em processo e os operadores realizam funções de apoio, como:

- auto controle através de CEP, poka yoke, inspeção visual;

- manutenção relacionada à conservação da máquina: lubrificação e trocas de peças básicas, como lâmpadas, correias e manípulos;
- preparação das máquinas.

Os operadores não fazem a programação das máquinas de comando numérico (CN), mas às vezes recebem peças com pequenas diferenças e certos operadores conseguem fazer pequenas inserções e resolver o problema sem ter que mandá-la de volta para a programação.

Embora apenas 10% das máquinas estivessem dispostas em células, boa parte das funções de apoio, como a lubrificação e preparação das máquinas, já eram executadas por operadores. Durante a última década o número de lubrificadores caiu de 30 para 4, o de preparadores de 140 para 40.

Das 1400 máquinas cerca de 130 eram de comando numérico, mas ainda não estavam interligadas. A troca de equipamentos priorizava as máquinas que dão origem a gargalos na produção (máquinas de torneamento, corte de dentes das engrenagens, retíficas), que somam 15% do total das máquinas.

A Tentativa de Implantar um Manual de Qualidade

Em 1982, visando a implantação do TQC, foi elaborado um Manual de Procedimentos baseado na ISO 9000. O Manual tem cerca de 2000 páginas e descreve detalhadamente cada atividade dentro da Empresa, especificando as funções de cada pessoa. Tal nível de detalhe fez com o manual se desatualizasse rapidamente. Ele não chegou a ser utilizado e acabou desacreditando o Departamento da Qualidade, que o confeccionou.

A Implantação do CEP

O fechamento da planta nos EUA¹, em 1982, acabou influenciando a introdução de novas técnicas de qualidade na planta brasileira,

1. Alguns dos entrevistados avaliam que este fechamento ocorreu devido à falta de qualidade da planta e à entrada dos japoneses.

cujo Diretor Técnico sempre teve muito interesse e apoiou iniciativas na área. Inicia-se então um processo visando diminuir a inspeção e aumentar a prevenção.

A implantação do CEP começou em 1983. Ele era exigido pelas montadoras, principalmente pelas norte-americanas, embora muitas vezes os próprios auditores das montadoras do Brasil e do exterior, que deveriam avaliar o funcionamento do CEP, não tivessem muito conhecimento sobre a técnica.

O Departamento da Qualidade passou a desenvolver estudos para sua introdução, foi criado um grupo de apoio e formada uma comissão gerencial para dar suporte às decisões. Além dos problemas normalmente enfrentados pelas empresas, havia um certo conformismo em relação aos indicadores de refugo, que haviam sido reduzidos no final da década anterior através do uso de técnicas estatísticas tradicionais, e o Departamento da Qualidade estava desacreditado devido ao fracasso do Manual de Qualidade.

Diante destes problemas o CEP começou a ser implantado em uma linha piloto. Foi escolhida a linha de engrenagens para carros, que faziam muito ruído e na qual havia muita perda. Era um problema crítico e conhecido por todos. Além disso tratava-se de uma das primeiras células, onde o operador já era um pouco mais multifuncional e as máquinas dedicadas, o que facilitou a coleta de dados para calcular os limites de controle.

No final do processo eram realizados testes de acasalamento para verificar se as engrenagens se encaixavam. Antes 1,8% das peças produzidas não conseguiam acasalar. Através do CEP foram realizadas várias ações corretivas nas máquinas e acabou a necessidade do teste de acasalamento. A solução do problema gerou credibilidade.

A partir de então começou a extensão dos procedimentos para outras linhas. Mas foi difícil convencer a produção a utilizar as cartas de controle. A maior resistência não era dos operadores, mas dos supervisores, chefes, e gerentes ligados à área. Havia o boicote por parte de alguns supervisores, que eram responsáveis pela implantação em sua linha. Segundo o Gerente da Manufatura, que na época era do Departamento da Qualidade, os gerentes, chefes e supervisores ofereciam grande resistência à implantação

das cartas e o problema só "foi amenizado à custa de muito desgaste." Depois de transferido para a área de manufatura ele passou a entender melhor essa reação, atribuindo-a ao fato do pessoal da produção ser muito cobrado pelo cumprimento de prazos.

Numa primeira fase foi implantada uma grande quantidade de cartas de controle, que muitas vezes não eram analisadas. Isso fez com que os operadores não vissem utilidade na técnica e começassem a preencher as cartas antes, no início do dia.

Os operadores recebiam calculadoras para calcular a média das amostras, mas apresentavam grandes dificuldades em fazê-lo, mesmo depois dos cursos voltados para o CEP. Segundo o Supervisor do Departamento da Qualidade "havia dificuldade para calcular, para plotar², para preencher o diário de bordo, o cuidado para não sujar". Segundo o Gerente da Manufatura mesmo os chefes e supervisores "têm ojeriza a papel, devido à própria dificuldade em escrever."

Para contornar estes problemas na década de 90 foi tirada a maior parte das cartas desnecessárias e foi desenvolvida uma nova carta de controle, cuja amostra é de uma peça. Assim é marcada apenas uma medida e não a média. A nova carta foi desenvolvida a partir de reuniões com operadores, técnicos da produção, supervisores. Outra inovação na carta foi a criação de códigos para as principais causas de alterações no processo e catalogadas todas as ações corretivas que podem ser tomadas, na maioria dos casos ajustes na máquina.

Para o Supervisor do Departamento da Qualidade, que já foi operador, o CEP e as outras formas de autocontrole dão a oportunidade para o operador utilizar o conhecimento obtido através da vivência na fábrica. Para ele o operador sabe quando uma máquina está "matando peças" e sua criatividade é muito grande, mas antes não havia como se expressar. Ele narra um fato que ocorreu com ele quando era operador:

Uma vez fui mostrar uma peça defeituosa para o encarregado e ele me acusou de ser o culpado, de ter matado a peça. Fiquei chateado e falei com os

² Termo originário de plot, do inglês, significa marcar (os pontos nas cartas de controle) e é bastante utilizado nas empresas.

companheiros mais velhos, eles me disseram para por a peça no meio do lote, e eu não tive outro jeito. Hoje não. Se antes existisse carta ela mostraria essa tendência, não haveria esse problema.

A estatística, funcionária do Departamento da Qualidade, também frisa a importância do conhecimento prático quando se refere aos técnicos do Departamento.

Comecei (a trabalhar) com parte técnica de estatística, de conceitos, mas eles tem mais visão do que eu, de todo problema relacionado ao produto, ao processo. Através da estatística eles enxergam coisas que já sabiam e que eu só vejo depois da análise.

Ao incorporarem atividades de controle da qualidade os operadores passam a ter um maior domínio sobre a totalidade do processo. Os operadores entrevistados disseram que a carta de controle ajuda no seu trabalho. Um operador de máquina de comando numérico mostrou-me uma peça que as vezes vinha da forjaria com o furo fora de centro, e disse que através das cartas ele percebe o defeito, impedindo assim que ele realize o desbaste fora de medida. Um operador de retífica acha bom fazer outros tipos de atividades, como as medições ou os ajustes que faz na ferramenta ou na máquina quando os pontos saem dos limites das cartas de controle, o que quebra um pouco a repetitividade das tarefas.

Segundo o Chefe do Departamento da Qualidade a implantação do CEP, em 1983, foi um estágio importante para a implantação do TQC, pois pressupunha educação, treinamento, envolvimento.

O Just in Time

Com o auxílio de uma empresa de consultoria o JIT foi introduzido em 1984 visando aumentar as frequências de entregas para as montadoras. Estas passaram a receber as transmissões diariamente, no entanto poucos fornecedores da Empresa forneciam os insumos em JIT. Para auxiliar na programação era utilizada uma variação do MRP (*Material Reporting Planning* - planejamento da necessidade de materiais), software de apoio à programação da produção.

A Breve Experiência com os Círculos de Controle da Qualidade

Em 1984 a mesma empresa de consultoria que introduziu o JIT iniciou a implantação dos CCQs, através da formação de um primeiro grupo para avaliar a experiência. Esta não teve continuidade, restringindo-se a este grupo, cujas atividades foram suspensas depois de 2 meses. Segundo pode-se avaliar pelas entrevistas, as reuniões acabaram assumindo um caráter de livre manifestação que não era esperado pela Gerência.

Segundo o Supervisor do Departamento da Qualidade, que foi o coordenador do Círculo,

com o CCQ as pessoas punham o que tinham para fora, era até uma terapia, (mas) é uma bola de neve, se a indústria não está estruturada, não dá. Hoje tem transparência, participação, mas há 15, 20 anos atrás era proibido.

O Gerente da Manufatura avalia que os consultores não têm responsabilidade com a cultura da Empresa, citou o caso de uma consultoria externa que falava de garantia de emprego para os operários sem que a Empresa tivesse condições de assumir esse compromisso. Para ele programas como o CCQ devem ser antecidos por uma mudança de mentalidade. Segundo ele o CCQ tinha se tornado um grupo "guerrilheiro", "reivindicatório", as reuniões tinha virado uma oportunidade de os operários manifestarem seus "rancores" contra os chefes.

A experiência não foi mencionada pelo ex-Gerente do Departamento da Qualidade, segundo o qual a Empresa não quis entrar no modismo da época, "queríamos algo mais consistente. Não queríamos massificar, mas que fosse progressivo, com acompanhamento."

Segundo este gerente estava sendo preparada alguma forma de participação semelhante ao CCQ e em 1992 existiam os Grupos de Tarefas, para solucionar problemas específicos. Estes grupos reúnem pessoas de diferentes áreas, utilizam o *brainstorming* e outras técnicas e são dissolvidos após a resolução dos problemas.

Em Direção ao Total Quality Control

Neste item serão apresentadas algumas mudanças que vinham sendo realizadas desde o início da década de 90 e que apontam para uma abordagem mais abrangente da qualidade na Empresa, fundamental para o TQC.

Enquanto no início da década existiam 180 inspetores, em 1992 existiam 8 ou 9 inspetores após a montagem final e 10 na produção e com caráter muito diferente, de apoio, o que foi sendo possível através do CEP e de outras técnicas de autoinspeção utilizadas pelos operadores. muitos inspetores foram despedidos durante as crises ou, quando havia aumento de produção, realocados em outras funções, desde mecânicos até operadores. A Empresa já teve mão-de-obra feminina na inspeção, mas não houve o caso de nenhuma inspetora que tenha sido realocada. Isto acaba afetando o emprego de mulheres (que dificilmente ultrapassa os 2,5% na Empresa).

As inspeções eram subordinadas ao Departamento da Qualidade. No final do ano de 1991, o que havia sobrado de inspeção passou a ser responsabilidade da manufatura, assim como o CEP. O Departamento ficou com a função de apoio, desenvolvimento de novas técnicas, organização do sistema de qualidade, planejamento de treinamentos. Através da Estatística que trabalha no Departamento vinham sendo realizados planejamentos de experimentos, para analisar as diversas variáveis envolvidas nos processos.

Os Planos de Controle

Em 1992 estavam sendo implantados Planos de Controle, com a participação de supervisores e operadores, que determinariam quais as técnicas mais adequadas para obtenção da qualidade em cada processo: carta (CEP), poka yoke, inspeção visual pelo próprio operador ou na operação seguinte, assim como as características que devem ser analisadas por cada operador. O objetivo era que o plano determinasse o que cada operador tem que fazer, para qualquer tipo de controle, o que era determinado por técnicos do Departamento da Qualidade, e que o Departamento só participasse em casos esporádicos.

Redivisão das Diretorias

No início de 1992 houve uma reestruturação da Empresa, com a redivisão das diretorias e departamentos, no sentido de torná-los mais multifuncionais. A diretoria de Manufatura foi dividida em 3 gerências (componentes fora de estrada; caminhões médios e leves; *pick-ups* e automóveis), cada uma responsável pelo ciclo de produção completo. Segundo o Gerente de Engenharia Industrial (à qual está ligado o Departamento da Qualidade)

a mudança vai permitir a administração da produção chegar mais próximo do cliente, pois é responsável pela maior parte do ciclo, e o cliente vai estar mais próximo das operações finais. Antes cada gerente era muito específico, cada um por seu lado. A produção tem uma maior autonomia, incorporou manutenção, planejamento, parte da qualidade. Tem uma integração maior, que talvez diminua o atrito entre produto e produção e entre produção e qualidade.

Um dos objetivos desta mudança é ter uma estrutura mais própria para a Engenharia Simultânea, embora já existisse alguma experiência anterior com grupos formados por pessoas do marketing, das diferentes engenharias (produto, qualidade, manufatura) e até por alguns fornecedores importantes.

Relação com Clientes e Fornecedores

O projeto de um novo produto usou o QFD (*Quality Function Deployment*, apresentado no Capítulo 1). Na fase preliminar do projeto o grupo de Engenharia Simultânea fez pesquisas com montadoras, frotistas, concessionárias. Certas características do produto foram modificadas devido a estas pesquisas. Antes havia contato com as montadoras por esse motivo, mas não de forma sistemática.

Com o objetivo de terceirizar parte do processo produtivo e concentrar-se na produção de eixos e engrenagens³, a Empresa vinha fazendo uma classificação de seus fornecedores, com base em auditorias nos processos e nos sistemas de qualidade. Em 1991 um quarto dos 140 fornecedores tinham Qualidade Assegurada, o que os

³ Em 1992 já havia a subcontratação de serviços de usinagem, em alguns casos de empresas de ex-funcionários.

dispensa da inspeção de recebimento. Além disso a Empresa fornecia cursos de CEP para seus fornecedores.

Diminuição dos Níveis Hierárquicos

Acompanhando a redivisão das diretorias houve uma redução dos níveis hierárquicos. O número de chefes diminuiu de 73 para 43. Na fábrica sumiu o nível de encarregado, que ficava entre o de supervisor e o de operador, e aumentou o número de supervisores. Agora cada um comanda no máximo 25 operadores. Estas mudanças têm facilitado a comunicação com os operadores.

Mudança na Estrutura de Cargos e Salários

Em 1992 existia um plano para reformular a carreira de operador feito em 1990. O salário dos operadores obedecia a três padrões, com três divisões cada. Os nove níveis eram determinados de acordo com a complexidade da máquina que cada um opera. As mais simples são as de rebarbar (operador 1) e as mais complexas as de Comando Numérico especiais (operador 9). Com a reformulação continuará havendo pontuação por tipo de máquina, diminuindo-se de nove para cinco níveis. Também passaria a haver uma pontuação por cada atividade extra executada: auto controle, manutenção, preparação de máquinas, programação de máquinas CNC, programação de célula pelo líder. O plano ainda não estava sendo utilizado, mas não facilitaria a multifuncionalidade, já que mantém a classificação dos cargos associada ao tipo de máquina operada.

Qualificação e Treinamento

A Empresa vinha enfrentando dificuldades para encontrar no mercado profissionais preparados para trabalharem com as novas formas de organização. A dificuldade também se repetia dentro da Empresa, cujos operários contam com um baixo nível de escolaridade. Como pode ser visto na Tabela 3.5, a maior parte dos empregados não tem o primeiro grau completo.

Tabela 3.5 - Número de empregados com primeiro grau incompleto, Empresa A, 1982-1989

Ano	Quantidade	(%)
1982	1592	59,3
1983	1585	61,4
1984	1441	47,2
1985	1727	51,6
1986	1805	50,6
1987	2088	59,7
1989	2331	60,7

Fonte: Dados de pesquisas anteriores realizadas na mesma empresa pelo DPCT.

Em 1983, para introduzir o CEP foi necessário um grande esforço de treinamento. O primeiro curso de CEP foi organizado pelo Diretor Técnico e oferecido para a área gerencial. Seguiu-se o treinamento do pessoal da linha piloto, dado pelo grupo responsável pela implantação. Eram mais ou menos 30 pessoas em vários níveis: supervisores, operadores, processistas, pessoal da área da qualidade.

Os supervisores e chefes fizeram o curso de uma consultoria, que ofereceu treinamento sobre CEP para uma grande número de pessoas de muitas empresas. Foi elaborado na Empresa um curso de controle estatístico básico, sobre preenchimento e interpretação das cartas de controle, mas, devido ao grande número de pessoas que se pretendia treinar (eram cerca de 2500 operadores então) foi necessário contratar aquela mesma empresa de consultoria. A dificuldade na sala de aula era muito grande. Havia uma apostila de teste para os operadores, os que não passavam faziam o curso de novo.

Os operários tinham problemas para escrever e era difícil entender o que escreviam. Foram portanto necessários cursos de português. Foi feito um teste sobre conhecimentos em matemática com 200 operadores escolhidos aleatoriamente pela fábrica. O teste mostrou que 70% dos operadores tinham deficiências nas operações matemáticas. Os departamentos de recursos humanos e da Qualidade montaram e ofereceram um curso de matemática básica para todos os horistas. Depois foi oferecido um curso de

matemática um pouco mais avançado, com noções de potenciação, cálculo de volume.

Muitas pessoas foram treinadas mas só vieram a utilizar o CEP algum tempo depois, quando era necessário ensinar os procedimentos novamente, no dia a dia, o que era feito por um grupo de técnicos do Departamento da Qualidade. Assim como as cartas de controle os cursos também foram simplificados no início da década de 90. Segundo o Chefe do Departamento da Qualidade o operário "não gosta de ficar em sala de aula".

O Supervisor do Departamento da Qualidade também considerava os cursos anteriores inapropriados:

No início do CEP falavam de capacidade do processo, de desvio padrão. Punham o coitadinho numa sala de aula que eles ficavam se escondendo na carteira, de medo, de vergonha. Perguntavam se tinham dúvidas e ninguém tinha: não entendiam nada. Tem que falar a sua linguagem.

Em 1992 vinha sendo mantido um Plano de Treinamento em Qualidade, mostrado no Quadro 3.2.

Visando melhorar o relacionamento entre os diversos níveis hierárquicos, o Departamento de RH desenvolveu um programa de formação gerencial, envolvendo desde a supervisão até as gerências. Dentro deste programa são oferecidos cursos sobre comunicação, planejamento, delegação, desempenho, mudanças, administração de conflitos.

A estatística e dois engenheiros do Departamento da Qualidade fazem pós-graduação no Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação da UNICAMP. A Universidade criou um curso com o apoio da IBM para atender a empresas na área de Controle da Qualidade. Os alunos trazem problemas das empresas onde trabalham para serem resolvidos durante a elaboração da tese. A estatística vai desenvolver sua tese sobre planejamento de experimentos.

Quadro 3.2 - Plano de Treinamento em Qualidade,
Empresa A

Curso	Carga Horária	Organizador Responsável	Executor
Cursos Básicos			
Matemática básica	8	RH	A própria empresa
Noções básicas de metrologia	20	Engenheiro da empresa	A própria empresa
Sistema Administrativo			
TQC	8	Ger. Eng. Indl.	A própria empresa
Sistemas de qualidade	20	Engenheiro da empresa	A própria empresa
Coordenadores dos Grupos de Tarefa	15	Engenheiro da empresa	A própria empresa
Avaliação de fornecedores	8	Engenheiro da empresa	A própria empresa
Métodos Estatísticos			
Construção e interpretação de cartas de controle	12	RH	Empresa de consultoria
CEP para produção	32	RH	Empresa de consultoria
CEP	40	RH	Empresa de consultoria
CEP para instrumentos de medição	8	Depto. qualidade	A própria empresa
Engenharia estatística	40	Depto. qualidade	UNICAMP
Confiabilidade do produto	40	Depto. qualidade	UNICAMP
Planejamento de experimentos	40	Depto. qualidade	UNICAMP
Técnicas Analíticas			
Técnicas de resolução de problemas	15	Depto. qualidade	A própria empresa
FMEA	12	Engenheiro da empresa	Empresa de consultoria
QFD	12	Engenheiro da empresa	A própria empresa

Obs. Os cursos executados pela Empresa são oferecidos por funcionários que tenham conhecimento sobre o assunto.

Fonte: Documento da Empresa.

Devido à baixa escolaridade dos supervisores estes vinham tendo dificuldades para manter sua liderança. Com a eliminação do nível de encarregado, muitos tornaram-se supervisores, o que ajudou a diminuir o nível de escolaridade médio. Por esse motivo estava sendo oferecido um curso supletivo até o segundo grau para os supervisores. Como muitos supervisores não estavam querendo participar a Empresa tornou-o obrigatório. Segundo o Chefe do Desenvolvimento do RH

muitos supervisores estavam para se aposentar, há muito tempo longe do banco da escola. Surgiu a questão da voluntariedade versus obrigatoriedade. Havia muita resistência: estavam há muito tempo afastados, era uma exposição da sua ignorância, havia ceticismo: - "Pra que vou usar geografia, história?" - Não percebiam necessidade da cultura geral. Tivemos situações muito claras de resistência: - "Não quero estudar!" - Mas era exigência, demos prazo de dois anos, quem não fizesse o curso seria aposentado. Estava gerando uma situação em que um não ia porque o outro não ia. Passamos a não aceitar mais desculpas: - "Tô construindo lá em casa..." -.

Segundo ele foi difícil implantar, "mas hoje vão mais voluntariamente" e pensa-se em fazer um plano mais aberto. Depois que os supervisores terminarem pretende-se estender o supletivo para os operadores.

O Processo Inovativo na Empresa A

Embora as técnicas mostrem resultados favoráveis no curto prazo, como a redução de engrenagens que não se encaixavam na primeira célula aonde foi implantado o CEP, sua efetiva implantação em todos os setores têm levado um longo tempo, devido a diversos problemas, como a inadequação da estrutura da Empresa, a resistência dos diversos atores envolvidos, a falta de preparo dos trabalhadores, comuns à maioria das empresas que têm passado pelo mesmo processo.

O Diretor Técnico sempre teve interesse e apoiou iniciativas voltadas para a qualidade e tem sido realizados investimentos na formação de um corpo técnico voltado para a qualidade

(principalmente engenheiros e estatísticos). O que propiciava o estudo e utilização de métodos mais avançados.

Na década de 90, quase uma década depois das primeiras inovações, e contando com a experiência adquirida neste período a Empresa passa a adaptar as técnicas às suas condições e a realizar mudanças em sua estrutura, visando maior multifuncionalidade. No entanto a estrutura de cargos e salários dos operários ainda permanecia rígida e não havia ainda programas de desenvolvimento voltados para os operários.

3.2 As Inovações na Empresa B

A parte do faturamento originária de exportação vem aumentando na , mas esta já vinha introduzindo inovações baseadas no modelo japonês desde meados da década de 70, como o CCQ, introduzido em 1975, quando este estava começando a se difundir nos países ocidentais. A Empresa também tem sido pioneira na adoção de tecnologias de automação, sendo uma das primeiras a ter CAD (*Computer Aided Design*) no país.

O estudo centrou-se na fábrica de pistões, cujas vendas representam 60% do faturamento da Empresa de autopeças. Em 1992 trabalhavam na fábrica 2200 pessoas, sendo 2000 horistas e a produção era de 13 milhões de pistões por mês. A cronologia das inovações está no Quadro 3.3.

Quadro 3.3 - Cronologia das Principais Inovações na Empresa B

1975	CCQ
1983	CEP
1986	células/JIT
1989	TQC
1990	mini-fábricas

Fonte: Elaborado a partir das entrevistas.

Uma das Pioneiras dos Círculos de Controle da Qualidade

Os CCQs começaram em 1975. O pessoal da área da qualidade fez um curso e entrou em contato com a EMBRAER, que era pioneira em CCQ no Brasil. O programa era acompanhado pelo RH e criou-se uma coordenação de engenheiros para orientar no uso de ferramentas estatísticas.

Os projetos com melhores resultados eram selecionados e premiados. Segundo o Gerente da Qualidade a adesão era muito boa até que resolveram dar prêmio em dinheiro.

Antes (a premiação) era psicológica, uma premiação familiar, um fim-de-semana em um hotel. Era muito badalado e (o funcionário) guardava memória da coisa, fotos, a família lembrava. Com o prêmio em dinheiro tinha que se fazer o cálculo sobre o ganho para a Empresa, tinha a inflação. Durava pouco tempo. O pessoal só passou a montar projeto com dinheiro envolvido.

Para o Gerente de Desenvolvimento do RH o prêmio em dinheiro desviou o objetivo do CCQ.

Havia apreensão dos níveis de comando em relação a programas participativos, que ficou bem clara pela declaração ressentida do chefe de uma mini-fábrica sobre uma sugestão sobre seu trabalho que havia sido feita por um subordinado. "Temos que ter maturidade para relevar".

Desde que foi instituído o Programa de Qualidade Total, em 1989, os CCQs foram abandonados. Em 1992 existia a possibilidade de participar dos grupos de trabalho, formados para elaborar projetos dentro do Programa de Qualidade Total, mas nenhum horista havia participado destes grupos. Segundo o Gerente é um trabalho mais estruturado, que tem que ser atualizado todo mês no computador. "Não é fácil levar (implantar) para fábrica, até os engenheiros têm dificuldade."

O Controle Estatístico do Processo

A implantação do CEP começou em 1983 por imposição das montadoras, principalmente as do exterior. O pessoal da área da qualidade fez os cursos da GM, da Ford e da mesma consultoria contratada pela Empresa A. Foi contratado um especialista para orientar a implantação e a empresa de consultoria ofereceu os treinamentos. Quem coletava os dados eram os inspetores, mas mesmo assim havia uma série de problemas. Muitos não entendiam os procedimentos, outros deixavam para preencher as cartas de controle no final do turno. Segundo o Gerente da Fábrica era um "CEP de fachada", de pouca eficiência, para atender a exigência dos clientes. Para ele o CEP só vinha dando resultados recentemente.

Antes o que se media não era a qualidade do CEP, era a quantidade de cartas, o número de pessoas treinadas. Tivemos cursos da empresa de consultoria, da GM, da Ford, um especialista. Chegamos a ter todos os funcionários, ou 80%, treinados. Quando nos demos conta paramos o modo de atacar. Não nos preocupa o volume, mas eficiência. Prefiro até ser demeritado por cliente do que ter de qualquer forma.

Devido à dificuldade dos operários em escreverem, a maior parte das ocorrências foram listadas e os operadores só precisam assinalá-las.

Segundo o Gerente de fábrica hoje nem todos os processos têm CEP, mas as cartas que existem funcionam e são usadas. Alguns postos já estão com CEP automatizado. Vários processos já estão estabilizados e utilizando gráficos de farol, alguns com amostragem bem reduzida. Segundo ele os operadores, devido à prática que têm, muitas vezes observam a existência de problemas na máquina e o CEP é um instrumento com embasamento teórico que os ajuda no registro destes problemas.

O Just in Time

A Empresa vinha trabalhando na implantação do JIT desde 1986. A usinagem foi o primeiro setor cuja programação passou a ser realizada em JIT. Em 1988 havia sido contratada uma consultoria norte-americana para implantar a técnica, tendo sido necessários dois anos para absorvê-la. O MRP II também vinha sendo utilizado para auxiliar na programação.

A Experiência com Células

Em 1986 foi iniciada uma experiência de celularização com a programação em JIT na usinagem que se estendeu até 1990. Foram estabelecidas 12 famílias de peças com processos semelhantes. As máquinas para fabricação de cada família foram dispostas em "U". Estudou-se detalhadamente a montagem das máquinas para facilitar

as operações necessárias e eliminar as desnecessárias. Foi eliminada a limpeza durante a troca. O pre-set¹, feito nos almoxarifados de ferramentas, passou a ser realizado com antecedência, foram criados novos dispositivos de troca rápida e passou-se a utilizar ferramental dedicado.

Os operadores começaram a participar do setup, que foi reduzido em 90% (de 15 horas passou-se para 1 hora e meia). As máquinas foram reformadas e passou-se a utilizar manutenção preventiva através de um plano elaborado por operadores, mecânicos, líderes, eletricitistas, técnicos e engenheiros.

O parque era composto por cerca de mil máquinas-ferramentas, sendo 100 de comando numérico, cuja integração ainda estava numa etapa inicial. As máquinas de altos volumes de produção, pouco flexíveis, estavam sendo substituídas por máquinas CNC, fazendo com que se tivesse um menor número de máquinas envolvidas em cada processo. Na fundição parte do processo estava robotizado. A Empresa foi umas das primeiras a ter CAD no país, desde o início da década de 80.

O Total Quality Control

Em 1989 introduziu-se um Programa de Qualidade Total, envolvendo toda a Empresa, inclusive as empresas coligadas do grupo. Os objetivos do programa foram estabelecidos através de planos de qualidade, elaborados pelas gerências e agregados ao planejamento estratégico da Empresa. Cada gerência, subsidiada por sua equipe, deve identificar as oportunidades de melhorias e designar os profissionais que devem compor os grupos de trabalho para implantar projetos em sua área, podendo também envolver outras áreas. Mensalmente devem ser gerados relatórios de acompanhamento. Em 1991 haviam sido apresentados 278 projetos.

O pessoal voltado para qualidade foi reduzido em 20% e as sete funções de nível executivo foram reduzidas para três. A Gerência

¹ O pre-set é a separação das ferramentas necessárias, que serão instaladas no setup.

da Garantia da Qualidade funciona mais como um *staff*, determinando regras, normas, novos sistemas de qualidade.

O número de inspetores vinha diminuindo e as atividades de controle de qualidade estavam sendo incorporadas pelos operadores através de CEP, inspeção 100% ou de mecanismos *fool proofing*, o poka yoke. Segundo o Gerente da Fábrica "o goleiro da qualidade hoje é o operador." Um operador entrevistado sente que os operadores vinham incorporando a responsabilidade pela qualidade. "Quando tem inspetor o pessoal relaxa."

Com a diminuição do número dos inspetores estes passaram a executar outras atividades. Muitos aprenderam a trabalhar em máquinas, outros foram para inspeção classificatória, para o almoxarifado das mini-fábricas, para funções de auditoria, os mais preparados viraram processistas e até chefe de célula. Um fato bastante raro assinalado na Empresa é a possibilidade de mulheres trabalharem como operadoras de máquinas. Segundo o Gerente da Fábrica existiam 4 mulheres que antes ocupavam o cargo de inspetoras e que estavam sendo preparadas para trabalhar em máquinas.

Foram mantidas as inspeções classificatórias. Estas são realizadas no final da produção em salas acondicionadas em 20°C, para identificar as classes diametraais dos pistões, cujas tolerâncias são muito pequenas. Da mesma maneira as montadoras classificam seus blocos, aonde serão encaixados os pistões.

Segundo o Gerente da Fábrica o custo da qualidade caiu de 25,9% em janeiro de 1991 para 22,8% abril de 1992. Em 1990 chegava a 30%. Mas segundo ele nem sempre os índices evoluem, porque ao mesmo tempo que se introduzem novas técnicas as exigências vão aumentando. A Empresa estava concorrendo ao Prêmio Nacional da Qualidade e já havia passado na primeira avaliação.

Outras mudanças, apresentadas a seguir, vinham sendo realizados, favorecendo o TQC.

Relação com Clientes e Fornecedores

As montadoras estão exigindo a certificação pela ISO 9000. A Empresa pretendia introduzir a Engenharia Simultânea para

elaboração de projetos, e os projetos dos pistões já eram concebidos em conjunto com os processos de produção. Não tinha o *Quality Function Design* formalizado, mas algumas práticas já eram utilizadas.

A Empresa vinha buscando estender o sistema de qualidade aos seus fornecedores, para os quais oferece cursos de CEP. Além disso a Empresa contava com um sistema de avaliação de fornecedores. A inspeção de recebimento decrescia, na medida que aumentava a pontuação de um fornecedor.

Redução dos Níveis Hierárquicos

Na fábrica os sete níveis foram reduzidos para quatro, conforme pode ser visto na Quadro 3.4.

Quadro 3.4 - Níveis Hierárquicos da Fábrica, Empresa B, 1992

Antes	Agora
Gerente geral	Gerente geral
Gerente produção	
Chefe divisão	Chefe de mini-fábrica
Chefe departamento	
Chefe secção	Chefe célula
Líder	
Operador	Operador

Fonte: Documento da Empresa.

A redução dos níveis hierárquicos tem facilitado a comunicação entre os diferentes níveis, principalmente dos níveis de comando médio com os operários. Um preparador entrevistado tem notado mudanças nas relações com a chefia: "depois das 17 horas o trabalho fica por minha conta². Agora têm mais confiança. Antes chefe só chegava para dar bronca."

Mudanças na Política de Gestão de Recursos Humanos

Para contornar as demissões no Plano Collor I foram dadas férias coletivas e após o Plano Collor II foi feito um plano de

² Nesse horário começa outro turno e termina a jornada dos mensalistas.

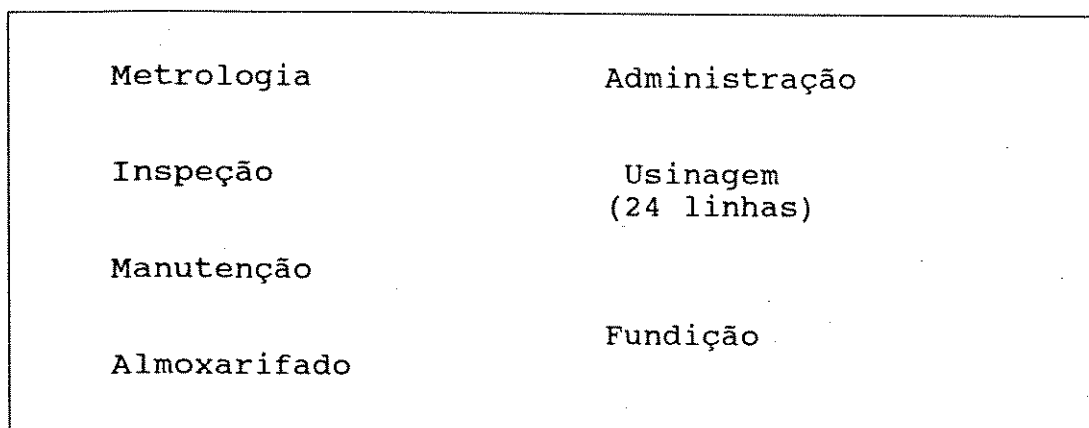
voluntariado (incentivos a demissões voluntárias), ao qual aderiram cerca de 600 empregados.

Em 1992 foi introduzida uma mudança na carreira dos operários, vinculando-a ao plano de treinamento para as mini-fábricas, apresentadas a seguir.

As Mini-fábricas

Até 1990 existiam grandes setores, como a fundição e a usinagem que atendiam a todas as necessidades, conforme pode ser visto na Figura 3.4, o que dava origem a grandes filas de estoques, pedidos, serviços.

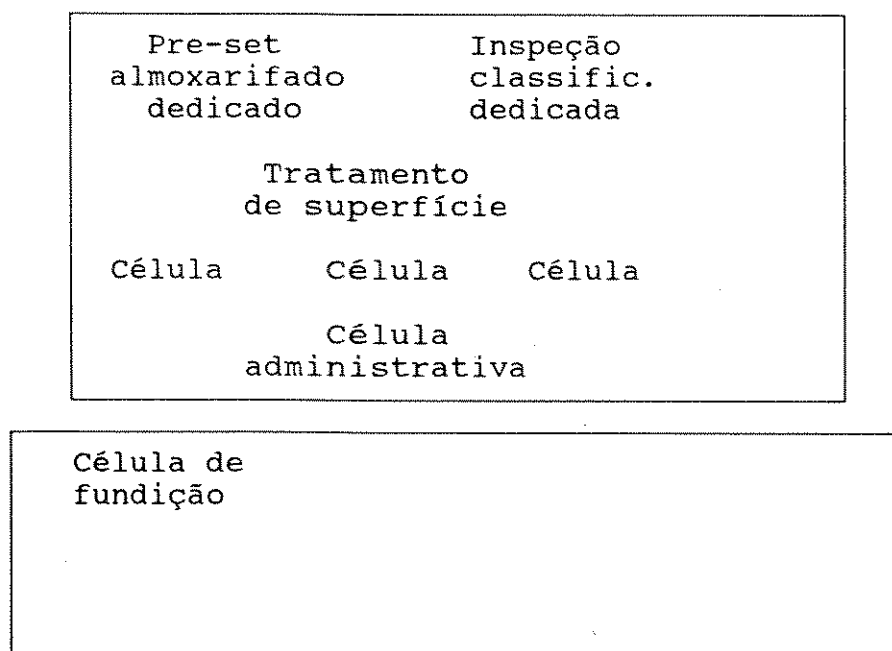
Figura 3.4 - Antiga configuração da fábrica de pistões, Empresa B, 1992



Fonte: Elaborado a partir das entrevistas.

Em 1990 iniciou-se a divisão da planta em oito pequenas fábricas independentes, chamadas de mini-fábricas. Cada uma é responsável pela fabricação de uma família de produtos ou dos produtos de um determinado cliente e conta com uma parte dos antigos setores, conforme pode ser visto na Figura 3.5. Devido às altas temperaturas e ao grande volume de algumas de suas máquinas a fundição não pode ficar ao lado da usinagem, por isso estavam sendo definidas sub áreas na fundição para atender a mini-fábricas específicas.

Figura 3.5 - A Configuração de uma Mini-fábrica,
Empresa B, 1992



Fonte: Elaborado a partir das entrevistas.

Cada mini-fábrica é constituída por 1 célula de fundição, com cerca de 15 máquinas, e 3 células de usinagem, com 25 máquinas cada. Foi a quantidade mais equilibrada a que se chegou depois de algumas tentativas. Assim evita-se, de um lado, o acúmulo de estoques, pedidos e serviços e, do outro, a ociosidade. A implantação das células foi facilitada pelo aprendizado que se deu na experiência entre 1986 e 1990. Em 1992 havia um grupo de engenheiros encarregado de analisar operação por operação para substituir os ferramentais para permitir a troca rápida.

As atividades de apoio à produção, como ferramentaria, almoxarifado de ferramentas, manutenção e inspeção, deixaram de ser centralizadas e passaram a ser dedicadas à cada mini-fábrica. Segundo Gerente da Fábrica de pistões dessa forma perde-se alguma coisa em escala, mas ganha-se em eficiência. Antes havia um grande almoxarifado de ferramentas, com muitos dispositivos "serve para" (denominação usada para designar um conjunto de ferramentas que pode ser usado em diversas máquinas). Era comum um operador estar precisando de um dispositivo e este não estar no almoxarifado, o que dava origem a paradas.

Com as mini-fábricas acaba-se com a diluição das responsabilidades, o chefe de cada mini-fábrica ficando responsável por todo o processo dentro dela. Os operadores trabalham em diferentes máquinas e são responsáveis pela qualidade, pelo *setup* e ajuste das máquinas. Segundo um preparador da primeira mini-fábrica os operadores já conseguiam realizar muitos ajustes por conta própria. "Antes me chamavam muito, agora chamam menos. Eles mesmos fazem muita coisa."

Em 1992 a primeira mini-fábrica estava pronta e as outras encontravam-se em diferentes fases de implantação. Os investimentos para implantar as mini-fábricas deverão somar US\$ 24 milhões até o final de 1994. Embora o programa estivesse em implantação já eram observadas diversas melhorias. O Quadro 3.5 mostra alguns resultados expressivos obtidos na primeira mini-fábrica.

Quadro 3.5 - Resultados Obtidos na Primeira Mini-fábrica, Empresa B, 1992

Redução do <i>setup</i>	78%
Redução do refugo	60%
Redução do estoque em processo	98%
Redução do transporte	65%
Redução da área ocupada pela usinagem	15%
Ganho de produtividade	20%
Impacto no custo do produto	10%

Fonte: Documento da Empresa.

Qualificação e Treinamento

A maior parte da mão-de-obra tem pouca escolaridade e não recebeu outro tipo de formação se não aquele no próprio local de trabalho. Muitos não sabem ler nem escrever. O pessoal com melhor formação, com curso técnico no SENAI ou com maior experiência, dificilmente é contratado como operador. Em 1990 apenas 25% dos horistas eram qualificados, como pode ser visto na Tabela 3.6.

Tabela 3.6 - Horistas da Fábrica de Pistões,
Empresa B, 1990

Classificação	número de horistas	%
Qualificados	668	25
Semi-qualificados	1215	45
Não qualificados	820	30
TOTAL	2703	100

Fonte: Elaborado a partir das entrevistas.

Devido às mini-fábricas e à incorporação de novas atividades pelos operários tem havido a necessidade de operários com melhor formação e nível de escolaridade. A Empresa tem tentado recrutar pessoas com segundo grau, mas segundo o Gerente de Desenvolvimento de RH

mesmo em épocas recessivas não tem sido fácil. A disponibilidade é relativa. E como estamos avançando, é difícil a contratação para manufatura celular, do operário multifuncional. Não tem massa crítica no mercado.

Para ele a tendência vai ser valorizar critérios que mostrem um bom operário polivalente (alguém com facilidade para absorver conhecimentos e desenvolver novas habilidades e para lidar com situações diferenciadas) e de fortalecer o recrutamento interno, o que permite avaliar o desempenho dos candidatos com antecedência. Mas a Empresa vai ter que desenvolvê-los internamente. Os que apresentarem maior dificuldade em aprender estão mais sujeitos às demissões.

Diante da necessidade de desenvolver melhor os operários, foi desenvolvido o projeto de um Centro de Treinamento Operacional, inaugurado no início de 1992.

A introdução do CEP, em 1983, mostrou as primeiras evidências da necessidade de melhor formação dos operários. A mesma consultoria utilizada pela Empresa A foi contratada para oferecer cursos sobre a técnica e o preenchimento de cartas para os operadores. A Empresa chegou a ter cerca de 80% de seus funcionários treinados nas técnicas do CEP.

Apesar destes treinamentos a maioria dos operários apresentaram dificuldades para fazer contas. O mesmo problema foi observado durante a instalação da planta de pistões nos EUA, em 1989. Segundo o Chefe da primeira mini-fábrica, que também participou da instalação da planta nos EUA, "apesar de terem o segundo grau completo havia a falta de uso." Outro problema observado foi a dificuldade em escrever as ocorrências no diário de bordo.

Devido às deficiências observadas, a Empresa fez um convênio com uma escola particular da redondeza para oferecer um curso supletivo a seus funcionários. Esta escola tem um curso supletivo noturno, e a Empresa aproveita para utilizá-la nos outros períodos. Desta forma foi possível atender aos operadores, que trabalham em turnos de revezamento. Em 1992 cerca de 500 funcionários estavam cursando o supletivo.

O currículo do curso supletivo foi reformulado para se adaptar à Empresa. Foram inseridas algumas disciplinas mais técnicas, para tornar o curso voltado para a realidade da fábrica. Segundo o Coordenador de Treinamentos

falamos com os professores do supletivo em um sábado. Mostramos a Empresa, o JIT, e eles ficaram preparados para o curso. Vieram à fábrica para ver as máquinas que seus alunos operam, e estes explicaram seu trabalho.

Segundo o Coordenador de Treinamentos já em 1988 o seu departamento começou a falar de qualidade para os operários, preparando para o Programa de Qualidade Total, com material muito simples, tentando mostrar a importância da qualidade. "A primeira mudança foi estabelecer uma relação cliente-fornecedor em toda a fábrica," visando uma expectativa de obter os serviços com boa qualidade entre as diferentes áreas. Dentro do programa da Qualidade Total, implantando em 1989, foi criado um plano de treinamento para todos os níveis, tendo como objetivo a mudança de mentalidade, de cultura. Foram editadas publicações internas convocando todos a se comprometerem com um esforço de melhoramento. Para os níveis de comando estavam sendo oferecidos cursos e programas de seminário sobre ferramentas gerenciais e administrativas.

Em janeiro de 1990 começou o programa de treinamento para mini-fábricas. Todo pessoal da manufatura recebeu treinamento sobre as

novas condições de trabalho, desde a chefia alta, média e direta. Foi traçado o perfil de operador desejado, capaz de desempenhar todas as funções dentro das células, e verificou-se que faltava muita coisa. Então foram criados módulos de treinamento, visando formar "o operador multifuncional". Os módulos e as suas cargas horárias estão listados no Quadro 3.6.

Quadro 3.6 - Módulos de Treinamento para as Mini-fábricas, Empresa B, 1992.

Cursos	Carga horária
Qualidade/JIT	12
Matemática I	20
Metrologia I	20
CEP	20
Desenho I	40
Operacional	40
total	150

Fonte: Documento da Empresa.

O módulo "Qualidade/JIT", é uma apresentação geral destas técnicas, das células. O módulo de "Matemática" trata das quatro operações, regra de 3 simples, um pouco de fração, soma de números relativos, necessária para o CEP. No módulo de "Metrologia" é ensinado como usar o micrômetro, o paquímetro e principalmente dispositivos especiais, necessários devido às tolerâncias muito pequenas. No módulo de "Desenho" é ensinada interpretação, mostrado como as tolerâncias são colocadas e é dada uma noção sobre o produto. O módulo "Operacional" é feito no próprio local de trabalho e são exibidos, pela própria chefia, filmes sobre troca de ferramentas para cada máquina, quais os cuidados necessários.

Antes de iniciar os módulos de treinamento são feitos testes com os operadores para se avaliar que módulos cada um precisa. Só o primeiro módulo é obrigatório, mas normalmente são necessários todos.

Para os inspetores é oferecido um módulo de 160 horas sobre o trabalho nos almoxarifados de ferramentas, afiação, montagem de pacotes de ferramentas.

A maioria dos instrutores são da própria Empresa. Segundo o Coordenador de Treinamentos

Demos noções de sala de aula para um ferramenteiro, por exemplo. Um cara que fala a mesma linguagem e recebe extra, porque dá aula fora do expediente. Teve até um cara do restaurante, que é técnico, mostramos a fábrica e ele deu aula.

A primeira turma terminou os módulos depois de um ano. Em 1992 o pessoal da primeira mini-fábrica estava começando uma segunda etapa do treinamento, no qual eram oferecidos os módulos "Matemática II", "Metrologia II" e "Desenho II", todos com vinte horas. Estava-se os módulos adaptando os módulos para cada mini-fábrica. Neste ano a Empresa havia passado por um período de ociosidade, que foi aproveitado para acelerar o programa de treinamento para as mini-fábricas: 1800 operários receberam treinamento durante três meses. Eram duas horas no expediente, duas fora.

Segundo o Coordenador de Treinamentos, apesar das dificuldades enfrentadas nos treinamentos os operadores "percebem que isso é o que se prenuncia. Sem isso vêem que não dá para trabalhar em grandes empresas." Outro incentivo é o fato de que a progressão na carreira foi vinculada ao desempenho nestes módulos. Segundo ele alguns estavam tão entusiasmados que pediam para ver se não existia curso de engenharia compatível com o revezamento de turnos.

No final de cada módulo é realizado um teste e há muita repetência, principalmente no início, nos primeiros módulos. Segundo o Gerente da Fábrica

a adaptação é muito difícil, abrir a cabeça para aprender, não se acomoda na cadeira. Chegamos a dar o mesmo curso até 3 vezes, depois já é candidato... Ainda não demitimos ninguém por causa do programa.

Segundo o Coordenador o curso de matemática teve que ser dividido.

A educação do adulto é por saltos e não linear como a da criança. Ensinaamos a sentar, a carregar o material. A mão, o traço fino começa a voltar. Fazem três vezes matemática, duas vezes desenho, uma vez CEP e aí engrenam. É um processo de desmarginalização. O processo industrial por muito anos o emburreceu. Tem

pessoas que não se adaptaram. Alguns não quiseram, pediram para sair, estavam para se aposentar.

A dificuldade vai diminuindo com a continuidade do treinamento. Depois do segundo curso diminui a reprovação. Segundo o Coordenador de Treinamento os operadores que já passaram pelos treinamentos passam a fazer o CEP de maneira segura. "É coisa do *timing*, precisa maturação, um trabalho sedimentado."

O Processo Inovativo na Empresa B

As épocas em que foram introduzidas os métodos do modelo japonês voltados para a qualidade na Empresa coincidem com a difusão destas técnicas nos países desenvolvidos, como o CEP, em 1983, ou o TQC, em 1989, ou mesmo antes, como no caso do CCQ, em 1975. A empresa introduziu as inovações aos poucos, sempre levando em consideração as experiências anteriores antes da introdução de cada novo método, com exceção do CEP, que foi imposto pelas montadoras, mas cuja efetiva utilização só ocorreu posteriormente.

3.3 As Inovações na Empresa C

A empresa C vem adotando técnicas do modelo japonês desde o início da década de 80. A unidade industrial visitada foi a de freio a disco, que conta com 294 pessoas e absorve 60% da capacidade produtiva da Empresa.

Quadro 3.7 - Cronologia das Principais Inovações na Empresa C

1980	JIT/CEP
1986	Células
1989	TQC/CCQ
	Fim das inspeções
1990	Divisão em unidades de negócio

Fonte: Elaborado a partir das entrevistas.

O Just in Time

O JIT foi introduzido na Empresa em 1980, mas este só começou a ser efetivamente utilizado em 1986. Em 1992 poucos fornecedores trabalhavam com JIT e às vezes a produção era interrompida por falta de componentes. O MRP é utilizado para auxiliar na compra de materiais.

O Controle Estatístico de Processo

A implantação do CEP tornou-se necessária quando surgiu a possibilidade de exportação para a Ford dos EUA, em 1980. Pouco depois sua implantação também passou a ser exigida pelas montadoras do Brasil. Visando sua introdução foi formada uma comissão de gerentes e um grupo de engenheiros para apoio. Como a avaliação da montadora baseava-se na quantidade de cartas de

controle foi estabelecida a meta de 800 cartas a serem implantadas em um ano.

A primeira seção a ter o CEP foi a área de compressores, normalmente utilizada como piloto para introdução de novas técnicas. Depois as cartas foram sendo implantadas em outras áreas. Houve grandes discussões sobre quem iria preencher a carta de controle. O departamento de produção dizia que o operador não teria tempo, então quem preenchia as cartas eram os inspetores. Decidiu-se pelo uso das medianas das amostras porque assim não seria necessário calcular a média.

Foram enfrentadas várias dificuldades, como inspetores que só preenchiam as cartas de controle dentro dos limites por medo da gerência e aqueles que preenchiam as cartas antes das operações, no início do dia. Além disso muitos processos tinham cartas sem necessidade e estas não eram analisadas.

Segundo um estatístico da Qualidade Corporativa

o CEP entrou nas autopeças por exigência das montadoras, através de um pacote pronto, com a idéia básica de massificar a coisa. Não existiam pessoas bem preparadas para isso. A avaliação das montadoras era por quantidade de cartas. Foi massificada apenas uma parte, as cartas, e não funcionou. O gerenciamento era mais importante e não existia. O problema era apontado, mas não resolvido.

Em 1989, com a introdução do TQC, o CEP passou a ser responsabilidade da produção e as cartas passaram a ser preenchidas pelos operadores. Os operadores anotavam as medidas e as médias eram calculadas pelos inspetores. Houve novamente resistência do pessoal da produção. Segundo um engenheiro que participou da implantação do CEP,

os operadores até que aceitaram razoavelmente, eram os que mais colaboravam. Mostramos que o CEP podia ajudá-los, ficaram propensos a participar, mas os supervisores e gerentes não davam apoio.

Para ele essa reação deve-se à prioridade que sempre é dada à produção: "A pressão é muito grande, se não produzir, não fatura".

Segundo o Gerente da Fábrica é difícil convencer os operadores a preencherem as cartas de maneira correta. "Incomoda-os na hora

de fazer, está com a mão cheia de óleo. Não é só ele o culpado, o retorno tem que ser visto." Em algumas áreas os inspetores continuaram a preencher as cartas.

Segundo o engenheiro da Qualidade Assegurada, o CEP é fundamental para estabilizar os processos e o operador ajuda a verificar se o problema é da máquina. Através das cartas de controle, os departamentos responsáveis pela qualidade passam a ter acesso a informações que só são percebidas no dia a dia dos operários. O operador sabe identificar quando a ferramenta está desgastada ou quebrada e o CEP aponta para ele o momento de ajustar a máquina, mas "o operador só intervém na máquina, para (introduzir melhorias n) o processo precisa uma equipe de suporte", que não existia.

Segundo a avaliação do estatístico da Qualidade Corporativa havia passado o "modismo", o cliente havia esquecido um pouco e "poucas áreas têm CEP de fato" e as cartas continuavam não sendo analisadas ou utilizadas para introdução de mudanças nos processo, mas algumas montadoras continuavam exigindo-as.

Temos pessoal calculando cartas para alimentar planilhas de clientes nos EUA, mas nunca fomos cobrados sobre seus resultados.

Para o engenheiro da Qualidade Assegurada é importante que os operadores sintam a utilidade da técnica. Ao receberem o treinamento eles ficam com uma maior expectativa em relação à Empresa e não se sentem o retorno podem se frustrar. Além disso é preciso que as condições de trabalho sejam boas, que as máquinas tenham boa manutenção, se não os operadores não têm como produzir peças boas.

A Celularização

Em 1986 a Empresa começou um processo de celularização que se completou em 1989. Toda a parte fabril tem o *layout* celular, com exceção de parte da estamperia e da fundição, devido o tamanho das máquinas.

Assim como nas empresas A e B em 1992 a GM estava orientando a Empresa na introdução de um programa de otimização de células, como parte do programa de extensão das inovações a seus fornecedores. O programa aumenta a padronização das famílias de peças e elimina operações desnecessárias, visando acabar com os estoques intermediários. Houve uma grande redução do espaço físico necessário e uma linha que antes ocupava seis operadores por célula passou a ocupar somente três.

Cerca de 10% das máquinas da Empresa são de comando numérico. A engenharia de produto trabalha com CAD (*Computer Aided Design*), mas a sua ligação às máquinas de usinagem não era tida como prioritária. Na unidade de freio a disco existiam cerca de 60 máquinas ao todo, sendo 14 de comando numérico. A prioridade para instalação de máquinas de comando numérico é determinada pela complexidade da geometria dos produtos.

A empresa estava começando a introduzir programas de manutenção preventiva, mas a maior parte da manutenção ainda era corretiva. Estava sendo estudada a contratação externa de serviços de manutenção.

O Total Quality Control

O TQC foi introduzido em 1989. As responsabilidades relacionadas à qualidade, que se concentravam no departamento de controle da qualidade começaram a ser diluídas por outros departamentos. O CEP, por exemplo, passou a ser de responsabilidade da produção. Segundo publicações internas tem-se buscado o comprometimento da alta administração e estabelecer uma relação cliente-fornecedor dentro da Empresa.

Neste mesmo ano, por decisão do Presidente da Empresa, foram eliminadas as inspeções, que deveriam dar lugar a auditorias. Mas, apesar da existência do CEP, a inspeção era muito atuante e em 1992 muitos auditores ainda realizavam tarefas de inspeção. Muitos inspetores saíram da Empresa, os que ficaram tornaram-se auditores ou foram para produção.

O FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) vinha sendo usado para analisar todo produto e processo novo. Através dele são definidas as variáveis ou atributos dos novos produtos que devem ser avaliados pelo CEP. Segundo um engenheiro que participou da introdução do CEP, antes do uso do FMEA, os parâmetros a serem acompanhados pelo CEP eram definidos em reuniões com o pessoal da produção, qualidade e do desenvolvimento de produtos, mas sempre havia conflito. O pessoal da produção tentava esconder os problemas, o da qualidade só se baseava nos registros históricos e o do desenvolvimento só via o lado funcional do produto.

Segundo um engenheiro da Qualidade Corporativa para atingir seu objetivo, de maior envolvimento em todos os níveis, o TQC implica num departamento de recursos humanos mais atuante, maiores benefícios para os trabalhadores, arrumação e limpeza, relação mais próxima com cliente. Mas, para ele, muito do envolvimento que se busca é perdido quando ocorrem demissões. Alguns entrevistados, por seu lado, acreditavam que deveriam ocorrer mais demissões em decorrência do programa de otimização de células que estava sendo introduzido pela GM.

A direção da Empresa vinha fazendo uma campanha visando diminuir a resistência a mudanças por parte das gerências. Segundo o Gerente de Desenvolvimento de recursos humanos muitos gerentes não se adaptaram e acabaram saindo.

O plano de carreira dos operadores foi vinculado a um plano voltado a seu desenvolvimento, que será apresentado adiante.

Relação com Clientes e Fornecedores

Na década de 90 algumas montadoras passaram a exigir o uso do QFD (*Quality Function Deployment*) no desenvolvimento dos produtos e a Empresa já vinha trabalhando com Engenharia Simultânea desde 1990. Quando se define o produto já se define também o equipamento, junto com produção, qualidade e manutenção.

Havia uma tendência a desverticalizar toda a produção de peças que não detivessem tecnologia. Para tanto a Empresa vinha tentando ajudar seus fornecedores na introdução de técnicas voltadas para a qualidade. As engenharias da qualidade das

Unidades avaliam os fornecedores através de auditorias e tentam ajudar na solução dos problemas e na implantação de novas técnicas e indicam consultoria. Alguns fornecedores já participavam do desenvolvimento de novos produtos, principalmente os fornecedores da guarnição (pastilha) do freio.

Redução dos Níveis Hierárquicos

Visando melhorar a comunicação em 1985 começou uma redução dos níveis hierárquicos, que terminou em 1990, conforme pode ser visto no Quadro 3.8.

Quadro 3.8 - Níveis Hierárquicos da Empresa C, 1992

Antes	Agora
Presidência	Presidência
Vice-presidência	
Diretoria	Diretor
Gerência divisão	Gerência negócio
Gerência departamento	Gerência fábrica
Supervisão	
Encarregado	
Operacional	Operacional

Fonte: Documento da Empresa.

Os Círculos de Controle da Qualidade

Em 1990, junto com o TQC, foram introduzidos os CCQs, com uma série de características que dão aos Círculos uma maior rigidez: cada círculo é formado pelos membros de uma célula, a coordenação é de responsabilidade do gerente da área e a participação é obrigatória.

As reuniões são quinzenais e realizam-se no horário do expediente. São oferecidos prêmios em dinheiro para as idéias implantadas. Em 1992 existiam cerca de 210 grupos em atividade e chegaram a ser propostos 220 projetos em uma semana. Segundo o Gerente de Desenvolvimento de recursos humanos, vinha havendo um grande envolvimento dos operadores e ele cita o caso de um célula

cujos participantes pediram a exclusão de um membro que não cooperava com o grupo.

A Divisão em Unidades de Negócio

Em 1990 a estrutura da Empresa foi dividida em sete Unidades de Negócio: atuação pesada (freios para veículos pesados), atuação leve, freio a tambor, fundidos, disco de freio (a única planta em outra cidade), freio a disco e fluídos. Cada Unidade de Negócio tem uma direção própria, à qual está ligada uma gerência de divisão. A essa gerência estão subordinados um gerente da produção, uma engenharia da qualidade e uma engenharia de processos. Com esta divisão foi criada a Qualidade Corporativa, um *staff* ligado diretamente à presidência, composto por engenheiros e estatísticos, e cada Unidade de Negócio passou a ter uma Engenharia da Qualidade. A função da Qualidade Corporativa é consultiva e de suporte para as Unidades. É responsável pelo sistema de qualidade da Empresa, pela introdução de novas técnicas e pela utilização de técnicas estatísticas avançadas.

Desde que houve a divisão em Unidades de Negócio o sistema de indicadores da qualidade, que era unificado, passou a ter que ser preenchido por cada Unidade através de uma rede, mas as unidades não haviam atualizado nenhum dado em 1992. Portanto desconhecia-se a evolução recente destes indicadores.

Qualificação e Treinamento

Ao entrarem na Empresa os operadores observam o trabalho dos mais antigos e no mesmo dia começam a trabalhar sozinhos, em máquinas mais simples. Com o tempo vão passando a trabalhar em máquinas mais complexas. O pessoal mais experiente ou com curso técnico no SENAI normalmente é contratado para funções mais qualificadas, como manutenção ou ferramentaria, e não como

operador. Segundo o Gerente de Desenvolvimento de RH, a Empresa ainda tem muita mão-de-obra de origem agrícola. "Alguns já trabalharam em outras empresas antes, mas poucos em metalúrgicas."

Para iniciar a implantação do CEP em 1980 alguns engenheiros do departamento da qualidade participaram de cursos oferecidos pelas montadoras. A Empresa utilizou a mesma consultoria contratada pelas Empresas A e B para oferecer cursos, que no início envolveram os gerentes de divisão, os gerentes de departamento e a supervisão. Em seguida, a consultoria ofereceu cursos sobre os procedimentos do CEP para os operadores. O pessoal que tinha assimilado a técnica atuava como monitor na introdução das cartas.

Para complementar os cursos da consultoria o pessoal responsável pela introdução do CEP elaborou um programa de treinamento que pode ser visto no Quadro 3.9. Devido a dificuldades dos operadores em fazer os cálculos foi oferecido o curso de "Matemática básica". O curso de "Interpretação de desenho" foi considerado necessário para que os operadores entendessem as medidas de controle. O "CEP básico" era sobre o preenchimento das cartas de controle. O curso de "Instrumentação geral" mostrava o manuseio de diversos instrumentos de medição e o de instrumentação específica o manuseio dos instrumentos mais usados, como paquímetro e micrômetro. O de "Conhecimento do produto geral" apresentava todos os produtos da Empresa e o de "Conhecimento do produto específico" ensinava como controlar certas medidas, quais as conseqüências de um erro naquela peça.

Quadro 3.9 - Programa de Treinamento para CEP, Empresa C

Curso	Carga horária	Depto. responsável
Matemática básica	25	Treinamento
Interpretação de desenho	60	"
CEP básico	8	"
Instrumentação geral	60	"
Instrumentação específica	10	Produção
Conhecimento do produto geral		"
Conhecimento do produto específico		"

Fonte: Elaborado a partir das entrevistas.

humanos em conjunto com as áreas envolvidas. Os cursos desse plano podem ser visto no Quadro 3.10.

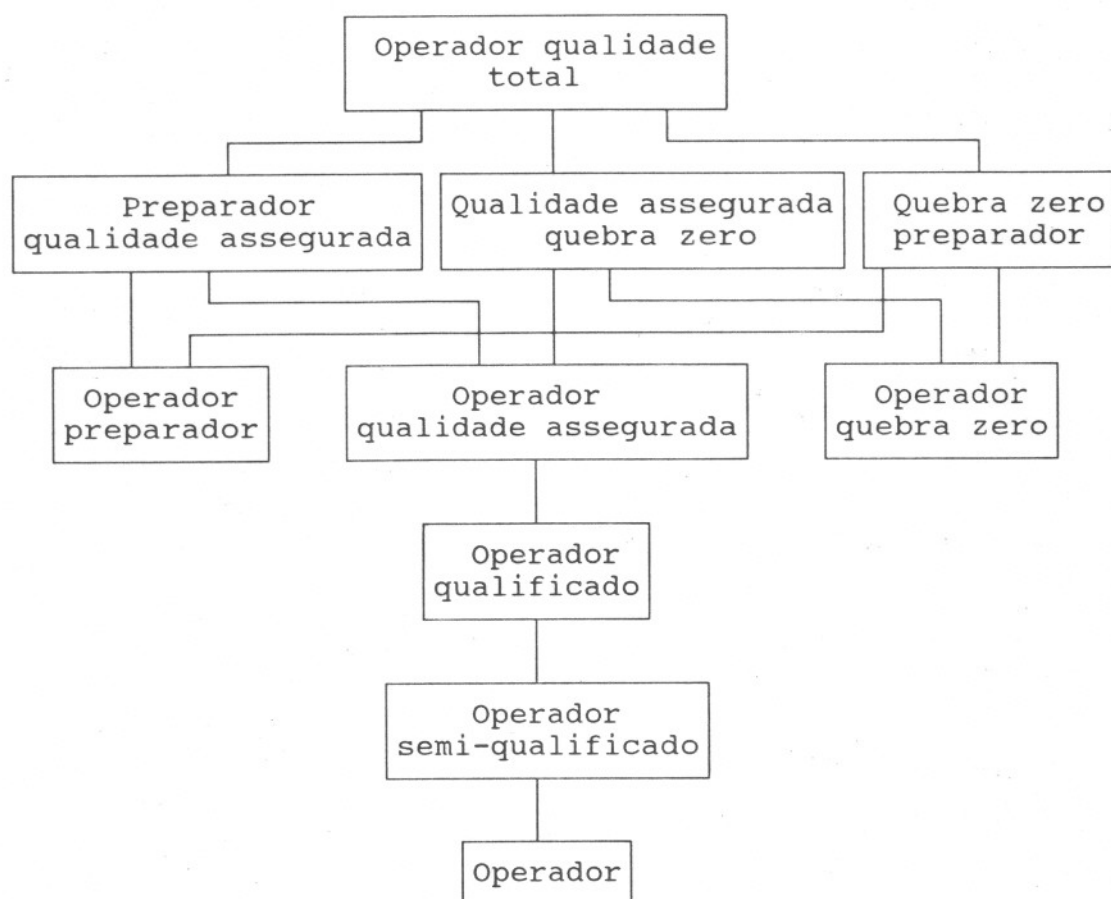
Conforme os operadores vão fazendo os diferentes cursos eles vão mudando de gradação na carreira. Na Figura 3.6 pode ser vista a evolução da carreira. Os três últimos níveis não têm uma ordem obrigatória para ser seguida. Após a realização de todos os cursos, o operador se torna um operador qualidade total, que deve ser capaz de preparar e operar todas as máquinas de sua célula, fazer manutenção e o controle da qualidade. Entre o salário de um operador e o de operador qualidade total há uma diferença de 120%.

Segundo o Gerente de Desenvolvimento de recursos humanos o conteúdo dos cursos de CEP é praticamente o mesmo desde a sua primeira implantação, a diferença é que são oferecidos cursos anteriores para dar suporte. "Temos que dar as informações aos poucos." Ele acredita que

sem o supletivo seria impossível os operadores fazerem o CEP. Mesmo com o curso supletivo é difícil, porque o adulto já tem o conceito sedimentado.

O objetivo é que no ano 2000 todos os operadores sejam operadores qualidade total.

Figura 3.6 - Carreira dos Operadores, Empresa C



Fonte: Documento da Empresa.

A criação do supletivo e do plano de desenvolvimento fizeram com que houvesse um grande aumento das horas de treinamento por funcionário no ano, conforme pode ser visto na Tabela 3.7.

Tabela 3.7 - Horas de Treinamento Anual por Funcionário, Empresa C, 1992

Ano	carga horária
1987	8,2
1988	54,0
1989	85,5
1990	61,5
1991	108,4

Fonte: Documento da Empresa.

Algumas das novas técnicas relacionadas à qualidade tem exigido uma maior qualificação do pessoal técnico ligado à área. O estatístico e o engenheiro da Qualidade Corporativa fazem pós-graduação. O primeiro faz o seu curso na UNICAMP, no IMECC, no programa voltado para empresas, citado no caso da Empresa A. O segundo fez um curso de especialização em qualidade na Engenharia Mecânica da UNICAMP e atualmente está fazendo o seu curso de pós-graduação no Departamento de Engenharia de Produção da Federal de São Carlos.

Como parte da campanha que a direção da Empresa vinha fazendo para diminuir a resistência a mudanças por parte das gerências existe um programa de desenvolvimento gerencial, cujos cursos podem ser vistos no Quadro 3.11.

Quadro 3.11 - Programa de Desenvolvimento Gerencial, Empresa C, 1992

Nível	Cursos
Nível I	Administração de Recursos Humanos Motivação e desempenho Liderança e participação Gerente empreendedor Comunicação Criatividade e iniciativa Formação de equipes Relações trabalhistas
Nível II	Básico de finanças Básico de economia Planejamento estratégico Análise de problemas e tomada de decisões Técnicas de negociação Informática para executivos Noções jurídicas Noções de marketing Condução de reuniões Qualidade total

Fonte: Documento da Empresa.

O Processo Inovativo na Empresa C

O JIT e o CEP foram introduzidos já em 1980. A celularização iniciou-se um pouco mais tarde, em 1986, mas em 1989 todo o layout já era celular, uma grande mudança num espaço de tempo relativamente curto.

A mudança foi ainda mais drástica em 1990 quando a presidência determinou o fim das inspeções. A rapidez com que foram introduzidas algumas inovações demandava certo tempo de ajuste durante o qual eram enfrentados alguns problemas. Em 1992 muitos auditores (ex-inspetores) ainda realizavam as antigas funções. Com a divisão em unidades de negócio o sistema de indicadores da qualidade também foi dividido, e em 1992 os dados não estavam sendo coletados pelas unidades.

Mesmo o CEP, cuja introdução completava 12 anos, era problemático. Não havia apoio da gerência e os operários percebiam que os dados que coletavam não eram utilizados. Estes continuavam forjando os dados e tendo dificuldades para fazer as contas, que eram feitas pelos auditores. As cartas eram mantidas apenas porque algumas montadoras continuavam exigindo, e continuavam apesar disso sem apresentar resultados.

3.4 RELAÇÃO COM OS SINDICATOS

O nível de sindicalização era diferenciado nas três empresas. Na empresa A 42% dos horistas eram sindicalizados e na empresa B, 60%. A relação com os sindicatos também varia de uma empresa para a outra, sendo mais tensa na empresa C, menos na A e relativamente tranqüila na B.

Apesar das diferenças na relação com o sindicato as três empresas viam na atuação sindical um empecilho para a comunicação com os operários e procuravam usar as mudanças na gestão de recursos humanos para afastá-los dos sindicatos.

ANÁLISE COMPARATIVA DOS TRÊS ESTUDOS

Os três estudos de caso permitiram analisar em profundidade o processo de introdução de um novo modelo de organização industrial e as dificuldades enfrentadas. Mesmo nas empresas estudadas, que são líderes no setor de autopeças, são enfrentados uma série de problemas devido ao confronto entre o velho e o novo modelo.

As inovações baseadas no modelo japonês, cuja cronologia pode ser vista no Quadro 3.12, foram introduzidas durante a década de 80 visando obter uma maior competitividade no mercado nacional e internacional e diminuir a dependência em relação às montadoras.

Na empresa C todas as plantas já estavam totalmente celularizadas, na empresa B a celularização vinha caminhando junto com a introdução das mini-fábricas e na empresa A, 10% das máquinas estavam dispostas em células. A GM vinha introduzindo um programa de otimização de células nas três empresas, refletindo a necessidade de diminuição dos custos das montadoras, que passam a estender os seus programas de otimização da produção a seus fornecedores.

Quadro 3.12 - Cronologia das Principais Inovações Estudadas nas Empresas A, B e C

	Empresa A	Empresa B	Empresa C
1975		CCQ	
1980			JIT/CEP
1981	Células		
1983	CEP	CEP	
1984	JIT/CCQ		
1986		Células/JIT	Células
1989		TQC	TQC/CCQ
1990		Mini-fábricas	Fim da inspeção
1992	Redivisão das diretorias		Divisão em unidades de negócio

Fonte: Elaborado a partir das entrevistas.

As experiências com CCQ nas três empresas, embora em diferentes épocas e com diferentes resultados, apontam para a falta de preparo das empresas para deixarem seus trabalhadores se manifestarem livremente sobre o ambiente de trabalho. Isto ficou bastante claro no caso da empresa A, onde a experiência se restringiu a um círculo por dois meses. Nas outras duas empresas isso não ficou tão explícito, mas os círculos sofreram restrições. Na empresa B, apesar da experiência ter sido bastante duradoura, os círculos estavam sendo substituídos por grupos mais formalizados, nos quais nenhum horista havia participado até a data da entrevista. Na empresa C foram feitas uma série de adaptações restritivas: a participação era obrigatória, cada círculo era formado pelos operadores de uma mesma célula e os coordenadores eram os gerentes de cada secção.

A época da implantação do CEP é bastante próxima nas três empresas, coincidindo na empresa A e na empresa B. O motivo é o mesmo: imposição das montadoras, no exterior e no Brasil. Nos três casos, por ter sido imposto, no início a técnica não foi utilizada adequadamente. O mesmo fato ocorreu em diversas outras empresas de autopeças visitadas, aonde o CEP existia "pra inglês ver". As próprias montadoras avaliavam as autopeças pela quantidade de cartas implantadas, o que desestimulava sua efetiva utilização.

O CEP só se torna um instrumento efetivo quando há a iniciativa por parte da direção da empresa em implantá-lo de fato. Tomada a iniciativa as gerências envolvidas e os supervisores devem estar convencidos da utilidade da técnica, para que ela não seja abandonada conforme vão se dando as usuais cobranças de prazo sobre a produção e para que as cartas de controle sejam utilizadas para introduzir melhorias nos processos. Também é necessário o treinamento intensivo e continuado dos operadores, cujo resultado não se evidencia a curto prazo.

Apesar de normalmente o operador saber quando a máquina que opera está ruim, "matando as peças", antes não lhe era dada a possibilidade de interferir. O CEP é um instrumento para auxiliar os operadores a realizarem o autocontrole e uma forma de transmitir informações relacionadas ao processo para o departamento de qualidade. Mas os operadores são capazes de perceber quando os dados não são utilizados e nestes casos preenchem as cartas de qualquer maneira.

Na empresa C, apesar do grande investimento em treinamentos, o CEP ainda se mantém como um procedimento imposto e muitas vezes é um entrave para a produção. Na empresa A as cartas foram modificadas levando-se em consideração as dificuldades dos operadores e vinham sendo criados planos de controle para determinar em que processos as cartas eram realmente necessárias. Na empresa B o CEP vinha se tornando um procedimento usual dentro das mini-fábricas, assim como outras técnicas de autocontrole.

A tentativa da empresa A de implantar o TQC em 1982 não foi bem sucedida, apontando para a dificuldade de se implantar este tipo de programa em estruturas taylorizadas, onde a responsabilidade pela qualidade se concentra em departamentos específicos. Não basta a declaração de que todos devem se preocupar com a qualidade sem que ocorram as mudanças necessárias, para as quais são importantes as experiências com outros programas e técnicas que implicam na distribuição da responsabilidade pela qualidade.

Algumas mudanças introduzidas no final da década de 80 e início da década de 90 (as mini-fábricas na empresa B, a divisão em unidades de negócio na empresa C e a redivisão das diretorias na empresa A) têm atingido as próprias estruturas das empresas,

apontando para uma reversão da divisão de responsabilidades entre departamentos estanques, com funções muito específicas. Estas mudanças facilitam a redivisão de responsabilidades visadas pelo TQC. Os fornecedores também estavam envolvidos em programas de qualidade, o que vinha ocorrendo devido a terceirização de serviços e de parte do processo produtivo.

Essas mudanças se refletem nos departamentos de controle da qualidade. As atividades rotineiras vão sendo transferidas para outros departamentos e estes têm adquirido cada vez mais um caráter de suporte. A quantidade de inspetores da empresa A e da empresa B vêm diminuindo gradualmente e o caráter de seu trabalho têm se modificado. Deixa de ser policaresco para se tornar mais de auditoria e apoio. As atividades de inspeção vinham sendo transferidas para os operadores através do CEP e de outras técnicas de autocontrole. Na empresa C o fim da inspeção havia sido determinado pela direção da empresa em 1990 e em 1992 a Empresa vinha se adaptando à esta situação. Ao mesmo tempo vinha intensificando a utilização de técnicas estatísticas avançadas, visando a melhoria da qualidade desde o projeto.

Desta forma facilita-se diminuir o conflito entre os departamentos de produção e da qualidade. No sistema tradicional o departamento da qualidade era responsável por inspecionar as diferentes fases da produção e rejeitar as peças e produtos defeituosos, o que atrasava a produção, sempre pressionada pelos prazos de entrega aos clientes, dando origem aos conflitos.

Devido à nova divisão de responsabilidades tornam-se necessárias novas formas de administrar os recursos humanos. É necessário mudar as formas de relação entre gerentes/chefias e operários, torná-la mais próxima. Muitos gerentes resistem a essa nova divisão de responsabilidades, a vêem como uma diminuição de seu poder. As três empresas haviam diminuído o número de níveis hierárquicos, o que facilita uma maior aproximação e comunicação entre os gerentes e trabalhadores. Esta redução também é aproveitada para as empresas desfazerem-se dos chefes e gerentes mais resistentes, como ficou mais claro no caso da empresa C.

Torna-se também importante a introdução de políticas de estabilização da mão-de-obra, não só devido à necessidade de

maior confiança, mas também devido aos investimentos em treinamentos e à dificuldade para contratar operários já treinados com os novos requisitos. Mas o fato é que nas três empresas, assim como em todas as outras empresas visitadas, vêm ocorrendo demissões. A crise econômica é o principal determinante destas reduções, mas além dos operários diretos, que sempre são os primeiros a serem dispensados quando há retração no mercado, as reestruturações das empresas têm levado ao desaparecimento de algumas funções, como a dos inspetores, e o achatamento das hierarquias têm levado à demissões em outros níveis, principalmente cargos intermediários de comando.

Nas empresas B e C a carreira de operadores passa a ter uma definição mais ampla, para se adequar à multifuncionalidade a eles imposta através das células, aonde são incorporadas diversas atividades de apoio à produção e é vinculada aos planos de treinamento voltados para as células. A empresa A era a que menos havia avançado neste sentido, e o plano existente para reformular a carreira de operador mantinha a rigidez da carreira através da pontuação por tipo de máquina.

A área de gestão de recursos humanos em que as empresas menos tem avançado é na relação com os sindicatos. Embora o nível de sindicalização e a relação com os sindicatos fossem diferenciadas entre as empresas, estas procuravam usar as mudanças na gestão de recursos humanos e a maior aproximação com os trabalhadores para afastar os sindicatos.

As principais mudanças tem se dado na área de treinamento devido à necessidade de operários que, além de terem experiência de trabalho na tecnologia tradicional, devem ter outras qualificações adequadas à nova organização. Nas três empresas o perfil da mão-de-obra era típico de processos tayloristas, voltada para a realização de tarefas rotineiras, cuja formação normalmente se dava no próprio local de trabalho, muitas vezes restringindo-se à observação de operários mais antigos. O pessoal mais qualificado, com formação técnica mais completa como no SENAI, é contratado para funções mais qualificadas, como ferramentaria ou manutenção.

Para a introdução do CEP no três casos foram realizados amplos programas de treinamento. A mesma consultoria foi contratada nas três empresas para dar cursos para todos os níveis, desde a diretoria até os operadores. Houve um envolvimento de um grande número de pessoas da produção, mas sem muito retorno em termos do domínio sobre a técnica. Apesar disso o CEP fez com que estas empresas, assim como todas as outras visitadas, percebessem que a maior parte de sua mão-de-obra era praticamente analfabeta e não sabia as operações básicas da matemática. Por este motivo além dos cursos sobre os procedimentos foram oferecidos alguns cursos básicos, como matemática e estatística, português, caligrafia, e metrologia.

Mas a maioria das deficiências permaneceu e por este motivo as empresas B e C estruturaram cursos supletivos visando melhorar a escolaridade dos operários. Nestas empresas também foram estruturados programas de treinamento nas diferentes atividades de apoio à produção que estavam sendo incorporadas pelos operadores. A empresa A também estava oferecendo curso supletivo, mas apenas para os supervisores, cuja má formação vinha atrapalhando no relacionamento com seus subordinados.

Devido à falta de preparo e à resistência dos diferentes níveis de comando sentida nas empresas, vinham sendo oferecidos diversos cursos de formação gerencial, envolvendo um forte aspecto comportamental, como parte dos programas de Qualidade Total. Este aspecto aparece nos cursos voltados para a introdução da Qualidade Total nos diversos níveis. As empresas utilizam o discurso da cidadania para envolver os trabalhadores com a qualidade e buscam estabelecer entre todos os departamentos e entre as diferentes secções das fábricas uma relação de cliente-fornecedor, ou seja, de cobrança da qualidade.

Houve alguma resistência aos treinamentos, principalmente por parte de trabalhadores mais velhos, por recearem expor sua ignorância e verem ameaçado o domínio que tem sobre sua profissão. Mas normalmente a resistência tende a diminuir diante da percepção por parte dos trabalhadores da tendência de que uma melhor formação está se tornando necessária, principalmente para continuar trabalhando em grandes empresas. Os que apresentarem

maior dificuldade em dominar novos conhecimentos e não se adaptarem às novas características da organização do trabalho tendem a ser excluídos. Neste processo de exclusão a mão-de-obra feminina é mais afetada, já que não era tão raro mulheres trabalharem como inspetoras.

A superação dos problemas enfrentados durante a introdução dos diversos elementos do modelo japonês se dá através das próprias experiências, do aprendizado a que levam os erros cometidos, um processo cumulativo que requer muitos anos. Processo semelhante ocorre na formação da mão-de-obra necessária, mesmo nos casos estudados, que têm realizado grandes investimentos neste sentido.

CONCLUSÃO

Um dos fatores importantes para a recuperação econômica de um país é a competitividade de sua indústria em termos internacionais. Devido à força da indústria japonesa impõem-se internacionalmente os métodos do modelo japonês como a forma de organização da produção para se buscar a competitividade.

O modelo japonês de organização industrial foi construído através da adaptação de tecnologias norte-americanas e européias às condições do Japão, destacando-se nesse processo o papel da Toyota, uma montadora de automóveis. Foram desenvolvidas formas de organização mais flexíveis, para permitir a produção de volumes relativamente menores e com maior variedade de modelos.

O planejamento e controle tradicionais da produção foram substituídos pelo JIT (*just in time*), segundo o qual só se produzem as peças quando estas forem ser utilizadas no processo seguinte, sem a criação de estoques. Para facilitar a flexibilidade foram desenvolvidas técnicas para troca rápida de ferramentas e o trabalho passou a ser feitos por grupos, onde os operários não têm posto fixo e são responsáveis pela fabricação, manutenção, controle de qualidade e gestão do fluxo de produção.

Devido à alta coordenação entre as diferentes etapas no JIT tornou-se fundamental que todas as fases de produção dessem origem a peças sem defeito, aumentando a importância da qualidade. As técnicas corretivas de controle da qualidade foram sendo substituídas por técnicas de caráter preventivo, com maior ênfase a métodos estatísticos mais simples que pudessem ser utilizados para todos os trabalhadores.

A difusão desse modelo de organização no Japão e uma série de outras condições favoráveis à indústria permitiram-na obter uma grande competitividade, tanto na qualidade quanto no preço. Seus produtos, principalmente automóveis e bens de consumo eletrônicos, começam a penetrar de forma crescente nos mercados

dos EUA e Europa na década de 70, o que se intensifica na década de 80.

As novas formas de organização implicam numa maior flexibilidade do trabalhador e levam a uma intensificação do trabalho. Para tanto é necessário um grande comprometimento dos trabalhadores. Tal comprometimento foi obtido no Japão devido a uma série de fatores. Primeiro, o país acabara de sair derrotado da Guerra e existia um objetivo comum de recuperação econômica do país no pós-guerra. Segundo, extinguíram-se as organizações por indústria, dando lugar aos sindicatos por empresa, que se caracterizam por colaborarem com a administração das empresas. Terceiro, passaram a ser oferecidos um série de benefícios, como o emprego para toda vida e à promoção por tempo de serviço aos empregados estáveis das grandes empresas. Quarto, As chefias diretas exercem um grande controle sobre os trabalhadores por terem grande poder de decisão sobre as promoções e sobre a concessão de bônus. Quinto, a existência de uma mão-de-obra qualificada, resultado de um esforço prolongado de treinamento e conscientização para qualidade, dentro das empresas, através da estreita vinculação entre escolas e empresas e também a nível nacional, numa campanha envolvendo diversas instituições, facilitada pelos altos níveis educacionais da população.

Ao longo dos anos 80 as empresas no Ocidente passam a dar uma atenção especial à área de manufatura e à qualidade, elementos chave para explicar a superioridade das indústrias japonesas. As técnicas tayloristas predominantes nos países ocidentais começam a ser substituídas por técnicas do modelo japonês. O período de difusão dos métodos japoneses é bastante próxima nos diferentes países, mesmo em determinados países em desenvolvimento, como no caso do Brasil.

O CCQ foi a primeira técnica a ser adotada em diversos países. Sua difusão inicia-se em meados da década de 70 e intensifica-se no início dos anos 80. Mas na maioria dos casos sua adoção ocorria de forma isolada, em empresas cujas estruturas eram taylorizadas, baseadas em uma grande especialização dos departamentos, e nas quais as decisões são tomadas a partir dos níveis hierárquicos mais altos. Estas características são

incompatíveis com um programa participativo e de sugestões por parte dos operários diretos, fazendo com que os Círculos fossem abandonados depois de alguns anos em muitas empresas. Na empresa A, uma das empresas estudadas, esta incompatibilidade se mostrou rapidamente e o único círculo implantado teve suas atividades suspensas depois de dois meses.

A partir do final da década de 80 muitas empresas reiniciaram os Círculos, muitas vezes com uma série de adaptações e como parte do TQC, após a introdução de outros métodos do modelo japonês. No entanto estas adaptações podem ser restritivas, como no caso da Empresa C e na Empresa B, onde os círculos não chegaram a ser abandonados mas estavam sendo substituídos por grupos mais formalizados onde a participação dos horistas era muito difícil.

Durante a década de 80 vão sendo introduzidas outras técnicas, como o JIT , a celularização do layout, e as cartas de controle do CEP, que foram impostas pelas montadoras aos seus fornecedores. Estas técnicas muitas vezes também foram introduzidas de forma isolada e também enfrentaram uma série de problemas. Nas empresas de autopeças visitadas, incluindo as três estudadas para esta dissertação, por ter sido imposto, o CEP não foi utilizado adequadamente, no início existia apenas "pra inglês ver".

Muitas empresas vêem, num segundo momento, necessidade de implantar o CEP e de introduzir melhorias em seus processos a partir dele. Para tanto as gerências, chefias e supervisores envolvidos devem estar convencidos da utilidade da técnica, para que ela não seja abandonada conforme vão se dando as usuais cobranças de prazo sobre a produção. A mesma necessidade ocorre em relação aos operários, pois eles percebem quando os dados que coletam não são utilizados e nestes casos muitos passam a preencher as cartas de controle sem realizar as medições, com dados falsos em horários que os incomodam menos.

O operador normalmente percebe quando a máquina que opera está com problemas. O CEP e outros métodos de autoinspeção são instrumentos que lhe permitem interferir no processo, além de ser

uma forma de repassar informações sobre o que ocorre no seu posto de trabalho.

Na Empresa A as cartas foram modificadas visando diminuir as dificuldades dos operadores para preenchê-las. Na Empresa B o CEP e outras técnicas de autocontrole vinham se tornando procedimentos usuais nas mini-fábricas. Na Empresa C o CEP ainda era um procedimento imposto e de pouca utilidade.

Muitas empresas, conforme vão enfrentando estes problemas, desenvolvem um aprendizado e começam a ver a necessidade de uma mudança mais ampla e integrada para implantar o modelo japonês. Dentro desta visão no final da década de 80 aumenta a difusão do *Total Quality Control* (TQC), que implica em grandes reestruturações dos setores e funções, tornando-os mais multifuncionais.

Os departamentos de controle da qualidade perdem seu caráter policialesco para se tornarem mais de auditoria e apoio. As atividades de inspeção são transferidas para os operadores através do CEP e de outras técnicas de autocontrole, permitindo a diminuição do número de inspetores. Outra tendência é a grande utilização de técnicas estatísticas avançadas e o envolvimento de diferentes departamentos para elaboração dos projetos de novos produtos, visando a melhoria da qualidade desde o início.

Empresas que tentaram implantar o TQC prematuramente, sem a experiência de métodos mais participativos e a reestruturação necessárias, não foram bem sucedidas conseguiram, como no caso da empresa A que, em 1982, tentou implantar um manual de qualidade visando a implantação do TQC.

Além da resistência sindical, bastante diferenciada de acordo com as tradições do sindicato de cada país ou região, a natureza de muitas das dificuldades enfrentadas durante a implantação destas técnicas é bastante semelhante. Muitas são frutos do que remanesce das estruturas taylorizadas nas empresas.

Com os novos métodos tende a haver alterações na divisão de responsabilidades, exigindo maior participação dos trabalhadores e uma melhor comunicação entre os diferentes níveis hierárquicos, apontando para a necessidade de mudanças nas relações entre

empresas/gerente e sindicatos/trabalhadores típicas do taylorismo.

Muitos gerentes resistem a essa nova divisão de responsabilidades, a vêem como uma diminuição de seu poder. Visando amenizar este problema são estruturados programas de conscientização e treinamento para todos os níveis. A Empresa A oferece curso supletivo para os supervisores, cuja má formação vinha atrapalhando no relacionamento com seus subordinados.

Muitas empresas, assim como as três estudadas, diminuíram o número de níveis hierárquicos para facilitar a aproximação e comunicação entre os gerentes e trabalhadores. Esta redução também é aproveitada para as empresas desfazerem-se dos chefes e gerentes mais resistentes, como ficou mais claro no caso da Empresa C.

Outra mudança que vêm ocorrendo é na carreira de empregados horistas. Nas Empresas B e C a carreira de operadores passou a ter uma definição mais ampla, para se adequar à multifuncionalidade e foi vinculada aos planos de treinamento voltados para as atividades de apoio à produção que passaram a ser executadas pelos operadores de máquinas.

Torna-se também importante a introdução de políticas de estabilização da mão-de-obra, não só devido à necessidade de maior confiança, mas também devido aos investimentos em treinamentos e à dificuldade para contratar operários já treinados com os novos requisitos. Mas o fato é que nas três empresas, assim como em todas as outras empresas visitadas, vêm havendo uma diminuição no número de empregados. A crise econômica é o principal determinante destas reduções, mas além dos operários diretos, que sempre são os primeiros a serem dispensados quando há retração no mercado, o achatamento das hierarquias têm levado à demissões em outros níveis, principalmente cargos intermediários de comando. Além disso as novas técnicas têm levado ao desaparecimento de algumas funções, como a dos inspetores, com impacto diferenciado sobre a mão-de-obra feminina, por ser um dos poucos cargos eventualmente ocupado por mulheres na produção metal-mecânica.

A área em que as três empresas estudadas menos avançaram é na relação com os sindicatos, elas procuravam usar as mudanças na gestão de recursos humanos e a maior aproximação com os trabalhadores para afastar os sindicatos.

Os departamentos de recursos humanos têm reestruturado e aumentado o investimento em programas de treinamento para se adaptarem às novas tecnologias. Enquanto predominou a organização taylorista do trabalho a maior parte da mão-de-obra era de operários semi-qualificados, com baixos requisitos educacionais, e que na maioria dos casos aprendiam sua função com poucas horas de treinamento no próprio local de trabalho. Uma mão-de-obra adestrada em tarefas simples que lhe exigiam pouca capacidade para lidar com situações diferenciadas.

Com a introdução de técnicas do modelo japonês passa-se a demandar uma mão-de-obra direta com maiores níveis de qualificação, tanto de educação formal como de habilidade para realizar diferentes tarefas, além do domínio nas atividades tradicionais, mão-de-obra que não se encontra facilmente disponível no mercado.

As deficiências da mão-de-obra têm exigido que se ofereçam até disciplinas básicas, como matemática, devido a dificuldades dos operários em realizarem os cálculos necessários para as cartas de CEP, por exemplo. Nas três empresas estudadas foram realizados amplos programas de treinamento voltados para o CEP para todos os níveis pela mesma empresa de consultoria. Apesar do treinamento os operadores não tinham domínio sobre a técnica. Este problema ocorre mesmo em países desenvolvidos, onde os operários já contam com um bom nível de escolaridade, por não terem tido necessidade destes conhecimentos em seu trabalho, não estavam acostumados a usá-los, tendendo a esquecê-los.

Este problema se mostrou particularmente agudo no Brasil, cujo sistema educacional, apesar de sua expansão, teve um desempenho ruim na década de 80. Foram observados diversos casos de empresas que, visando superar esta limitação, estruturaram cursos supletivos para seus empregados horistas, como nas Empresas B e C.

A falta de mão-de-obra com a qualificação necessária para trabalhar com as novas tecnologias tende a ser mais grave em países com sistemas educacionais deficientes, mas também é observado em países com bons sistemas educacionais. Também nestes países as empresas têm sido obrigadas a repensar suas estruturas de treinamento, a elaborar novos programas e a aumentar os investimentos em programas de retreinamento. Mesmo no Japão a formação da mão-de-obra levou anos. A formação de mão-de-obra dentro do novo perfil é um processo demorado, ao longo do qual devem ser superadas uma série de deficiências dos trabalhadores e dos próprios sistemas de formação profissional existentes.

Há a tendência de que uma melhor formação se torne necessária, principalmente para continuar trabalhando em grandes empresas. Os trabalhadores que apresentarem maior dificuldade em dominar novos conhecimentos e não se adaptarem às novas características da organização do trabalho tendem a ser excluídos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADDIS, Caren (1990), "Auto Parts, Made in Brasil", Projeto "Desenvolvimento Tecnológico da Indústria e a Constituição de um Sistema Nacional de Inovação no Brasil", Campinas, IE/UNICAMP, (versão preliminar).
- ALTSHULER, Alan, ANDERSON, Martin, JONES, Daniel, ROOS, Daniel, WOMACK, James (1984) *The Future of the Automobile - The Report of MIT's International Automobile Program*, Massachusetts, 3.edição, 1985.
- ANFAVEA (1993) *Indústria Automobilística Brasileira - Anuário Estatístico*, São Paulo.
- BRESCIANI F., Ettore (1980) "Fundamentos do Controle da Qualidade Industrial", São Paulo, Instituto Roberto Simonsen.
- BRESCIANI, Luís Paulo e BRATHWAISE, Adalberto (1992) "Os Metalúrgicos de São Bernardo e Diadema: a Contratação Coletiva da Inovação Tecnológica e Organizacional" in *Cadernos da CUT, Jurídica e Relações Sindicais n.7*, São Paulo.
- CARVALHO, Ruy de Quadros (1987) *Tecnologia e Trabalho Industrial: as implicações sociais da microeletrônica na indústria automobilística*, Porto Alegre, L&PM Editores.
- CARVALHO, Ruy de Quadros (1992) "Projeto de Primeiro Mundo com Conhecimento e Trabalho de Terceiro?", Texto para discussão n.12, Campinas, DPCT/UNICAMP.
- CONNORS, Jeanne e ROMBERG, Thomas A. (1991) "Middle Management and Quality Control: Strategies for Obstruction" in *Human Organization*, vol.50, n.1, Society for Applied Anthropology.
- CUSUMANO, M.A.(1985) *The Japanese Automobile Industry: Technology and Management at Nissan and Toyota*, Cambridge, Harvard, 3ª edição, 1989.
- DE GARMO, E. Paul (1957) *Materials and Processes in Manufacturing*, London, Collier-Macmillan, 3. edição, 1969.
- DORE, Ronald (1973) *British Factory, Japanese Factory - The Origins of National Diversity in Industrial Relations*, Berkeley and Los Angeles, University of Califórnia Press.
- DORE, Ronald (1987) *Taking Japan Seriously - A Confucian Perspective on Leading Economic Issues*, Stanford, Stanford University Press.
- EXAME, Maiores e Melhores, Agosto 1993.
- FARIA, Maria da Graça Druck de (1989) "O Sindicatos, os Trabalhadores e as Políticas de Gestão do Trabalho: o Caso dos Círculos de Controle da Qualidade na Região de Campinas", Campinas, IFCH/UNICAMP (Tese de Mestrado).
- FEIGENBAUN, Armand Vallin *Total Quality Control*, New York, McGraw-Hill, 4. edição, 1991.

- FERRAZ, João Carlos (1990) "O impacto de novas tecnologias sobre a qualificação no Brasil: elementos para a compreensão da questão". Texto para discussão n.250, Rio de Janeiro, IEI/UFRJ.
- FLEURY, Afonso Carlos (1983) "Rotinização do trabalho: o caso das indústrias mecânicas" in FLEURY, Afonso Carlos e VARGAS, Nilton (org.) *A Organização do Trabalho Industrial*, São Paulo, Ed. Atlas, 1987.
- FLEURY, Afonso Carlos (1985) "Organização do Trabalho na Indústria: recolocando a questão nos anos 80" in Fleury, M.T.L. e Fischer, R.M. (org.) *Processo de Trabalho e Relações de Trabalho no Brasil*, São Paulo, Atlas.
- FLEURY, Afonso Carlos e HUMPHREY, John (1992) (coord) "Recursos Humanos e a Difusão de novos Métodos para a Qualidade no Brasil", Seminário Internacional sobre Novas Formas de Gestão para a Qualidade e Produtividade". Estudo elaborado para o IPEA.
- FRANZÓI, Naira Lisboa (1991) "O Modelo Japonês e o Conhecimento Informal do Trabalhador no Chão-da Fábrica", Porto Alegre, UFRGS/FE (Tese de Mestrado).
- GITAHY, Leda (1992) "Na Direção de um Novo Paradigma de Organização Industrial?" trabalho apresentado no XVI Encontro Anual da ANPOCS, Caxambu, outubro.
- GITAHY, Leda e RABELO, Flávio M. (1988) "Os Efeitos Sociais da Microeletrônica na Indústria Metal-Mecânica Brasileira: o caso da Indústria de Informática" in Anais do Seminário "Padrões Tecnológicos e Políticas de Gestão, Processos de Trabalho na Indústria Brasileira", São Paulo.
- GITAHY, Leda e RABELO, Flávio M. (1991) "Educación y Desarrollo Tecnológico: el Caso de la Industria de Autopartes", Seminario Desafios y Perspectivas de la Investigación en la década de los Noventa, Buenos Aires, Red Latinoamericana de Educación y Trabajo.
- GITAHY, Leda, LEITE, Márcia e RABELO, Flávio M. (1993) "Relações de Trabalho, Política de Recursos Humanos e Competitividade: Reestruturação Produtiva e a Empresa", Projeto "Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira", Campinas, IE/UNICAMP-IEI/UFRJ-FDC-FUNCEX.
- GUPTA, Yash P. e HERAGU, Sunderesh (1991) "Implications of Implementing Just-in-time systems" in *Technovation*, vol 11, n.3, New York, Elsevier Advanced Technology.
- GUPTA, Yash P. e KUMAR, Sanjoy (1991) "Controlling the Production Process through Statistical Process Control", *Manufacturing Review*, vol4, n.1.
- HAUSER, John R. e CLAUSING, Don (1988) "The House of Quality", *Harvard Business Review*, May-Jun.
- HILL, Stephen "Why Quality Circles failed but Total Quality might Succeed", London School of Economics (mimeo), a ser publicado no *British Journal of Industrial Relations*, vol29, 1991.

- HIRAOKA, Leslie S. (1989) "Japanese Automobile Manufacturing in an American Setting" in *Technological Forecasting and Social Change*, vol.35, n.1, Mar, New York, North-Holland Elsevier.
- HIRATA, Helena (1983) "Receitas Japonesas: Realidade Brasileira", in *Novos Estudos Cebrap*, vol.2, n.2, julho, São Paulo.
- HIRATA, Helena (1986) "Vida Reprodutiva, e Produção: Família e Empresa no Japão", in Kartchevsky-Bulport (ed.) *O Sexo do Trabalho*, Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- HIRATA, Helena (1988a) "Divisão Social e Processos de Trabalho na Sociedade Japonesa", *Estudos Japoneses VIII*, São Paulo, Centro de Estudos Japoneses, USP.
- HIRATA, Helena (1988b) "Formação na empresa, educação escolar e socialização familiar: uma comparação França-Brasil-Japão" in *Educação e Sociedade*, ano X, n.31, dezembro.
- HIRATA, Helena (1991) "O Outro Lado do Modelo Japonês" Entrevista com Satoshi Kamata in *Novo Estudos Cebrap*, vol.29, março.
- HIRATA, Helena, MARX, Roberto, SALERNO, Mario Sergio e FERREIRA, Cândido Guerra (1991) "Alternativas Sueca, Italiana e Japonesa ao Paradigma Fordista: Elementos para uma discussão sobre o caso Brasileiro", trabalho apresentado no Seminário Interdisciplinar "Modelos de Organização Industrial, Política Industrial e Trabalho", ABET, São Paulo.
- HITOMI, Katsundo (1992) "Present trends and issues in Japan manufacturing and managment" in *Technovation*, vol.12, n.3, apr, pp.177-189, New York, Elsevier Advanced Technology.
- HOFFMAN, Kurt and KAPLINSKY, Raphael (1988), *Driving Force: The Global Reestruturing of Technology, Labour and Investment in the Automobile and Components Industries*, Westview, Boulder.
- HUANG Philip Y., MOORE, Laurence J. e SHIN, Seung-il (1991) "World-Class Manufacturing in the 1990s: Integrating TQC, JIT, FA and TPM with Worker Participation", *Manufacturing Review*, vol.4, n.2, Jun.
- HULL, Frank M., AZUMI, Koya, WHARTON, Robert, BAKIRTZIEF, Zoica e KUROKAWA, S. (1985) "Quality Managment Technology in America versus Japan", Baltimore, ASQC Congress Transaction.
- HUMPHREY, John (1990) "The 'Japanese Model' of Industrial Organization: can it be Implanted in Developing Countries?", trabalho apresentado no Seminário "New Technologies and Societal Trends", Madrid, XII World Sociological Congress, Jul.
- HYMAN, Richard (1988) "Flexible Specialization: Miracle or Myth?" in Hyman, R. e STREECK, Wolfgang (eds.) *New Technology and Industrial Relations*, Oxford, Basil Blackwell.
- JURAN, J.M. (1951) *Quality Control Handbook*, New York, McGraw-Hill, 3.edição, 1974.
- JÜRGENS, Ulrich (1989) "The Transfer of Japanese Managment Concepts in the International Automobile Industry" in Wood, Stephen (ed.) *The Transformation of Work?* London, Unwin Hyman.

- KAMATA, Satoshi (1982) *Japan in the Passing Lane: An Insider's account of Life in a Japanese Factory*, New York, Pantheon Books.
- KERN, Horst e SCHUMANN, Michael (1984) "Hacia una Reprofesionalización del Trabajo Industrial" in *Sociologia del Trabajo* n.2, Madrid, Siglo Veintiuno, 1988, (Trad. de "Vers une Professionnalisation du Travail Industriel", in *Sociologie de Travail*, n.4.)
- LEITE, Elenice M. (1992) "Del 'Obrero standard' al 'polivalente': Nuevas fronteras de la Calificación del Trabajo Industrial?" in GALLART, Maria Antonia (org.) *Educación y Trabajo - Desafíos y Perspectivas de Investigación y Políticas para la Década de los Noventa*, vol.1, Montevideo, Red Latinoamericana de Educación y Trabajo CIID-CENEP-CINTERFOR.
- LEITE, Elenice M. (1993) "Trabalho e Qualificação: a Classe Operária vai à Escola" trabalho apresentado na "Primera Reunión del grupo de trabajo sobre cambio tecnológico, calificación y capacitación de la Red Latinoamericana de Educación y Trabajo", Mar, Campinas, UNICAMP. (No prelo da Editora da UNICAMP.)
- LEITE, Márcia de Paula (1990) "A Vivência Operária da Automação" Campinas, FFLCH-USP (Tese de Doutorado).
- LEITE, Márcia de Paula (1992a) "Modernização Tecnológica e Relações de Trabalho: Notas para uma discussão", texto apresentado no Seminário Multidisciplinar sobre Trabalho e Educação, São Paulo, Fundação Carlos Chagas.
- LEITE, Márcia de Paula (1992b) "Os Trabalhadores e a Inovação Tecnológica" in *Cadernos da CUT*, Jurídica e Relações Sindicais n.7, São Paulo.
- LITTLER, Craig R. (1978) "Understanding Taylorism" in *The British Journal of Sociology*, vol.29, n.2, june.
- LOPES, Juarez Brandão (1991) "Reflexões sobre reestruturação industrial e pobreza" in *Jornal do Commercio*, 30 junho Estudo IERJ.
- MINAMI, Ryoshin (1986) *The Economic Development of Japan - A Quantitative Study*, London, Macmillan Press.
- MOWSHOWITZ, Abbe (1989) "On managing technological change" in *Technovation*, vol.9, n.8, dec., pp.143-162, New York, Elsevier Advanced Technology.
- NAKAMURA, Takafusa (1981) *The Postwar Japanese Economy - Its Development and Structure*, University of Tokyo Press.
- NOAKER, Paula M. (1991) "Wanted: SPC Detectives" *Manufacturing Engineering*, Nov.
- OLIVEIRA, Gesner de (1993) "Laura Tyson, Estado e mercado" in *Folha de São Paulo*, 3 de maio.
- PALADINI, Edson Pacheco (1990) *Controle de Qualidade: uma Abordagem Abrangente*, São Paulo, Atlas.
- PIORE, Michael e SABEL, Charles F. (1984) *The Second Industrial Divide*, New York, Basic Books.

- POSTHUMA, Anne (1990) "Japanese Production Techniques in Brazilian Automobile Components Firms: A Best Practice Model or Basis for Adaptation", in Papers from the Conference Organization and Control of the Labour Process, Aston University, March.
- RODRIGUES, Maria Beatriz (1991) "Just-in-time: Nova forma de organização do trabalho" UFRS, Porto Alegre. (Tese de Mestrado)
- SALERNO, Mário Sérgio (1985) "Produção, Trabalho e Participação: CCQ e Kanban numa nova Imigração Japonesa" in Fleury, M.T.L. e Fischer, R.M. (org.) *Processo de Trabalho e Relações de Trabalho no Brasil*, São Paulo, Atlas.
- SALERNO, Mário Sérgio (1990) "Flexibilidade do trabalho e o modelo japonês no Brasil", Seminário "Autour de 'Modele Japonais': Automatisation, Nouvelles Forme d'Organization et de Relations du Travail", Paris, CNRS.
- SALM, Cláudio e FOGAÇA, Azuete (1992) "Modernização Industrial e a questão dos Recursos Humanos" in *Economia e Sociedade*, n.1, Campinas, IE/UNICAMP, pp.111-133.
- SANDRONI, Paulo (coord.) (1985) *Dicionário de Economia*, São Paulo, Ed. Nova Cultural, 1989.
- SASAKI, Naoto (1981) *Management and Industrial Structure in Japan*, Oxford, Pergamon Press, 2.ed., 1990.
- SILVA, Elizabeth Bortolaia (1988) "Estratégias de qualidade e produtividade no Brasil" in Anais do Seminário Padrões Tecnológicos e Políticas de Gestão do Processo de Trabalho na Indústria Brasileira", São Paulo.
- SILVA, Elizabeth Bortolaia (1990) *Refazendo a Fábrica Fordista*, São Paulo, Hucitec.
- SINDIPEÇAS (1992) "Desempenho do Setor de Autopeças 1974/1992", São Paulo.
- SPROW, Eugene E. (1992) "What Hath Taguchi Wrought", *Manufacturing Engineering*, Apr.
- TAGUCHI, Genichi e CLAUSING, Don (1990) "Robust Quality", *Harvard Business Review*, Jan-Feb.
- TIERNAN, Ken (1992) "The Four 'R's of SPC", *Manufacturing Engineering*, Apr.
- TOLEDO, José Carlos (1987) *Qualidade Industrial - Conceitos, Sistemas e Estratégias*, São Paulo, Atlas.
- TOLEDO, José Carlos (1990) "Introdução ao Controle Estatístico de Processo", São Carlos, UFSCar, (mimeo).
- UNESCO (1987) *Statistical Yearbook Digest*, Paris.
- VARGAS, Nilton (1984) "Gênese e difusão do Taylorismo no Brasil", trabalho apresentado no 8^o Encontro Anual da ANPOCS.
- WOMACK, J.P. (1990) "Development for the Brazilian Motor Industry: a global perspective", Proj. Desenvolvimento Tecnológico da Indústria e a Constituição de um Sistema Nacional de Inovação no Brasil, Contrato: IPT/FECAMP/UNIDO.

Anexo 1 - Os Roteiros de Entrevista

O roteiros foram sendo adaptados conforme iam ocorrendo as entrevistas e muitas questões presentes iam se mostrando mal elaboradas ou pouco pertinentes. A maior parte dos dados do roteiro Caracterização Geral já haviam sido obtidos através de outras pesquisas realizadas pelo Departamento de Política Científica e Tecnológica da UNICAMP.

As entrevistas consumiram de 2 a 4 horas cada. Na empresa A foram entrevistadas 11 pessoas: o gerente da engenharia industrial (ex-qualidade), o gerente da manufatura de *pickups* e automóveis, o gerente do planejamento estratégico (ex-manufatura), o chefe da engenharia da qualidade, o chefe do desenvolvimento de recursos humanos e o chefe do planejamento estratégico, uma estatística e um supervisor, ambos da engenharia da qualidade. O supervisor da engenharia da qualidade acompanhou a visita à área fabril e as entrevistas com os três operadores (2 de máquinas-ferramentas convencionais e 1 de máquina-ferramenta de comando numérico) realizadas durante a visita.

Na empresa B foram entrevistadas 9 pessoas: o diretor industrial, o gerente de desenvolvimento de recursos humanos, o gerente da garantia da qualidade, o gerente da fábrica de pistões, o coordenador de treinamento e desenvolvimento de recursos humanos e o chefe de um mini-fábrica. O chefe de um mini-fábrica acompanhou a visita à fábrica, mas não as entrevistas com 2 operadores e 1 preparador, todos da primeira mini-fábrica.

Na empresa C foram entrevistadas 9 pessoas: o gerente de desenvolvimento de recursos humanos, o gerente da fábrica, 2 engenheiros e uma estatística da qualidade corporativa, um engenheiro de processos e um engenheiro de fábrica. Um dos engenheiros da qualidade corporativa acompanhou a visita à fábrica e as entrevistas com 2 operadores, sendo um o líder de uma célula.

Por serem realizadas na produção houve uma maior dificuldade para seguir o roteiro nas entrevistas com os operadores.

ROTEIRO DE ENTREVISTA - CARACTERIZAÇÃO GERAL

EMPRESA :

ENTREVISTADO (nome e cargo):

ENDEREÇO:

TELEFONE (CONTATO):

DATA :

1 - Em que ano ocorreu a fundação da empresa? Forneça um pequeno histórico da empresa.

2 - Qual é a composição do capital?

3 - Quais são os principais produtos da empresa? Qual a origem da tecnologia dos produtos? A empresa tem departamento de P&D? Quais as principais atividades desenvolvidas?

4 - Qual tem sido o faturamento da empresa nos seguintes anos?

1980	1986
1981	1987
1982	1988
1983	1989
1984	1990
1985	1991

5 - Quais são os principais concorrentes, no Brasil e no exterior? Como está dividido o mercado interno?

6 - Como é a distribuição das vendas?

	montadoras	reposição	exportação
1980			
1985			
1986			
1987			
1988			
1989			
1990			
1991			
1992			

6.1 - Quais são os principais países importadores?

6.2 - Quais as montadoras para as quais fornece?

6.3 - Como é a relação com as montadoras?

ROTEIRO DE ENTREVISTA - RECURSOS HUMANOS

EMPRESA :

ENTREVISTADO (nome e cargo) :

ENDEREÇO:

TELEFONE (CONTATO) :

DATA :

1 - Qual o número de empregados da empresa nos anos seguintes?

1980	1986
1981	1987
1982	1988
1983	1989
1984	1990
1985	1991
1992	

2 - Qual é o nível de escolaridade dos empregados?

Escolaridade	1980	1985	199_
--------------	------	------	------

Doutorado			
Mestrado			
PG - Especialização			
Universitário completo			
Universitário incompleto			
2o Grau Completo			
2o Grau Incompleto			
1o Grau Completo			
1o Grau Incompleto			
Nenhuma Escolaridade			

3 - Têm ou tiveram CCQ? Por que acabou ou, se ainda o mantêm, com tem funcionado?

4 - Descrever as mudanças que vêm ocorrendo no sistema de qualidade da empresa (CEP, TQC, outras).

5 - Foram acompanhadas por outras mudanças? Quais? (JIT, células, manutenção preventiva).

6 - De que forma muda a participação dos diferentes níveis?

7 - Como mudam as funções dos operadores?

8 - De que forma foram alocados os inspetores?

9 - Sumiu alguma chefia intermediária?

10 - Houve demissões? Estas foram exclusivamente relacionadas às mudanças? Se não, quais os outros motivos?

11 - Quais os novos métodos para a qualidade e para a organização da produção para os quais foram estruturados novos programas de treinamento?

12 - Quais foram os cursos e treinamentos necessários? Qual seu conteúdo e duração?

13 - De que forma o RH participou?

14 - Que outras instituições estiveram envolvidas? De que forma?

15 - Houve mudança na estrutura de carreira dos operários?

16 - Qual a tendência de perfil para operários para futuros recrutamentos? De que forma mudam os critérios de seleção?

17 - Qual a porcentagem de trabalhadores horistas sindicalizados?

18 - Como é a relação com o sindicato?

ROTEIRO DE ENTREVISTA - PRODUÇÃO

EMPRESA :
ENTREVISTADO (nome e cargo):

ENDEREÇO:

TELEFONE (CONTATO):
DATA :

- 1 - Quantas máquinas operatrizes existem nas empresas?
- 2 - Qual é a porcentagem destas máquinas que tem comando numérico? O que foi adquirido nos últimos anos e quais são os planos para futuras aquisições?
- 3 - Como funciona o PCP da empresa? (JIT, emissão de ordens, MRP)
- 4 - Como é o relacionamento com a engenharia de produto? Existe o conceito de engenharia simultânea?
- 5 - Forneça a descrição do lay-out da produção (funcional, celular, grupos).

As inovações

- 1 - Têm ou tiveram CCQ? Por que acabou ou, se ainda o mantêm, com tem funcionado?
- 2 - Descrever as mudanças que vêm ocorrendo no sistema de qualidade da empresa (CEP, TQC, outras).
- 3 - Foram acompanhadas por outras mudanças? Quais? (JIT, células de fabricação, manutenção preventiva)
- 4 - Fornecer um cronograma das mudanças realizadas.
- 5 - Quais os motivos que têm levado a estas mudanças?
- 6 - Quais os resultados observados após a mudança?
- 7 - De que forma muda a participação dos diferentes níveis?
- 8 - Como mudam as funções dos operadores?
- 9 - De que forma foram alocados os inspetores?

10 - Sumiu alguma chefia intermediária?

11 - Houve demissões? Estas foram exclusivamente relacionadas às mudanças? Se não, quais os outros motivos?

12 - Quais as dificuldades enfrentadas para introduzir as inovações?

13 - Quais as deficiências observadas em relação à formação da mão-de-obra?

14 - Quais foram os cursos e treinamentos necessários? Qual seu conteúdo e duração?

15 - Houve mudança na estrutura de carreira dos operários?

16 - Qual a tendência de perfil para operários para futuros recrutamentos?

Fornecedores

1 - A empresa tem algum programa de assistência ou apoio ao Controle de Qualidade dos fornecedores?

2 - Existe algum fornecendo em JIT?

3 - Há uma estratégia de desverticalização?

Clientes

1 - Como é a relação com as montadoras?

2 - A empresa é avaliada pelos clientes?

3 - Participou de algum programa fornecido por clientes?

ROTEIRO DE ENTREVISTA - QUALIDADE

EMPRESA :
ENTREVISTADO (nome e cargo) :

ENDEREÇO:

TELEFONE (CONTATO):
DATA :

1 - Quantas pessoas estão alocadas no setor? Esse número tem se mantido constante?

2 - Têm ou tiveram CCQ? Por que acabou ou, se ainda o mantêm, com tem funcionado?

3 - Descrever as mudanças que vêm ocorrendo no sistema de qualidade da empresa (CEP, TQC, outras).

4 - Quais os motivos que têm levado a estas mudanças?

5 - Aonde obtiveram os conhecimentos necessários para implantar os novos sistemas?

6 - Foram acompanhadas por outras mudanças? Quais? (JIT, células de fabricação, manutenção preventiva)

7 - Fornecer um cronograma das mudanças realizadas.

8 - Quais os resultados observados após a mudança?

9 - De que forma muda a participação dos diferentes níveis?

10 - Como mudam as funções dos operadores?

11 - De que forma foram alocados os inspetores?

12 - Sumiu alguma chefia intermediária?

13 - Houve demissões? Estas foram exclusivamente relacionadas às mudanças? Se não, quais os outros motivos?

14 - Quais as dificuldades enfrentadas para introduzir as inovações?

15 - Quais as deficiências observadas em relação à formação da mão-de-obra?

16 - Quais foram os cursos e treinamentos necessários? Qual seu conteúdo e duração?

17 - Houve mudança na estrutura de carreira dos operários?

18 - Qual a tendência de perfil para operários para futuros recrutamentos?

Fornecedores

1 - A empresa tem algum programa de assistência ou apoio ao Controle de Qualidade dos fornecedores?

2 - Existe algum fornecendo em JIT?

3 - Há uma estratégia de desverticalização?

Clientes

1 - Como é a relação com as montadoras?

2 - A empresa é avaliada pelos clientes?

3 - Participou de algum programa fornecido por clientes?

ROTEIRO DE ENTREVISTA - OPERÁRIO

EMPRESA :

ENTREVISTADO (nome e cargo) :

ENDEREÇO:

TELEFONE (CONTATO) :

DATA :

- 1 - Tinha alguma experiência anterior? Qual?
- 2 - Qual é o cargo atual?
- 3 - Ocupou outros cargos anteriormente?
- 4 - Há quantos anos trabalha neste ramo?
- 9 - Há quantos anos trabalha nesta empresa?
- 10 - Que treinamento teve quando entrou?
- 11 - Como aprendeu a função atual? (própria empresa, experiência anterior, SENAI)
- 12 - Que treinamento recebeu para novo sistema.
- 13 - O treinamento foi importante para as novas tarefas?
- 14 - De que forma mudaram as funções com o novo sistema de qualidade.
- 15 - Quais as vantagens (ou desvantagens) do novo sistema?
- 16 - O que acha difícil/chato
fácil/interessante.
- 17 - Mudaram as relações com a chefia?
- 18 - Sua função ficou mais valorizada aqui dentro?

Anexo 2 - Exemplo de Carta de Controle do CEP

Nome Empresa

CEP - CARTA DE CONTROLE PARA VARIÁVEIS

Nº

Nome da peça

E110

Operação (processo)

TORNEAR

Especificação

0,50 a 0,70 mm

Operator

Máquina

Calibre

Número da peça

	08 / 10		09 / 10		10 / 10		11 / 10		12 / 10		15 / 10		16 / 10
	08:30	09:30	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30	19:30	20:30
Medições	1	65	75	75	60	70	75	60	65	80	75	75	65
	2	70	85	80	70	75	80	75	70	70	70	70	65
	3	65	75	80	70	65	75	80	85	75	85	60	65
	4	65	85	70	75	85	75	60	80	70	70	65	60
	5	85	65	75	65	80	70	65	80	70	60	70	65
Soma	350		385	380	340	375	365	360	390	335	375	380	345
Média	70		77	76	68	75	73	72	78	67	75	76	69
Amplitude	20		20	10	15	20	15	05	20	20	15	15	20
Notas													

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

0,87

0,82

0,77

0,72

0,67

0,62

0,57

Médias

0,75

Amplitudes 0,50

0,25

0,00

DIÁRIO DE BORDO

(Todas as modificações de pessoa, ambiente, material, máquina ou método devem ser anotadas)

[illegible]

Anexo 3 - Produção e Exportação de Veículos, Brasil, 1957-1992
(em unidades)

Ano	Faturamento (US\$ milhões)	N.empre gados (mil)	Volume de produção	Volume Exportado	(%)
1957		9,8	30542		
1958		19,2	60983		
1959		29,3	96114		
1960		38,4	133041		
1961		37,4	145584	308	0,21
1962		48,5	191194	170	0,09
1963		44,0	174191	-	-
1964		44,4	183707	57	0,03
1965		49,5	185187	129	0,07
1966	3387	50,7	224609	210	0,09
1967	3443	46,4	225487	35	0,02
1968	4227	60,4	279715	9	0,00
1969	5000	61,1	353700	25	0,01
1970	5524	65,9	416089	409	0,10
1971	6456	71,4	516964	1652	0,32
1972	7542	80,4	622171	13528	2,17
1973	8809	96,0	750376	24506	3,27
1974	10151	104,1	905920	64678	7,14
1975	11382	104,6	930235	73101	7,86
1976	11293	112,4	986611	80407	8,15
1977	11254	111,5	921193	70026	7,60
1978	12367	124,0	1064014	96172	9,04
1979	11392	127,1	1127966	105648	9,37
1980	10753	133,7	1165174	157085	13,48
1981	8239	104,0	780883	212686	27,24
1982	9447	107,1	859304	173351	20,17
1983	8941	101,1	896462	168674	18,82
1984	8802	107,4	864653	196515	22,73
1985	11182	122,2	966708	207640	21,48
1986	10720	129,2	1056332	183279	17,35
1987	11522	113,5	920071	345555	37,56
1988	13008	113,0	1068756	320476	29,99
1989	12062	118,4	1013252	253720	25,04
1990	8994	117,4	914671	187314	20,48
1991	9245	109,4	960000	193100	20,12
1992	11482	105,7	1073800	341900	31,84

Fonte: ANFAVEA, 1993.

Anexo 4 - Dados sobre a Indústria de Autopeças no Brasil

Tabela 1 - Produção e Exportação (direta e indireta) de Autopeças, Brasil, 1974-1991 (US\$ milhões)

Ano Exportada	Fatura- mento	N.empre- gados (mil)	Exportação (direta e indireta)	%
1974	2500	200,0	165,0	6,6
1975	2683	230,0	247,9	9,2
1976	3178	225,7	286,9	9,0
1977	3347	235,0	489,7	14,6
1978	4415	270,0	640,2	14,5
1979	4897	273,0	717,7	14,7
1980	5287	178,6	732,5	13,9
1981	4351	198,4	825,2	19,0
1982	4986	219,5	658,7	13,2
1983	3758	211,0	799,4	21,3
1984	4819	240,1	1264,9	26,2
1985	5541	260,8	1396,6	25,2
1986	6637	291,7	1401,7	21,1
1987	8338	280,8	1679,0	20,1
1988	10462	288,3	2081,2	19,9
1989	15544	309,7	2119,7	13,6
1990	12244	285,2	2126,7	17,4
1991	9848	255,6	2047,8	20,8

Fonte: Sindipeças, 1993.

Tabela 2 - Destino das exportações da indústria de autopeças

Ano	1985	1986	1987	1988	1989	1990
EUA	57,9	64,2	62,8	59,5	56,6	43,4
Europa	21,2	17,5	16,8	18,8	22,7	22,3
América do sul	8,0	9,8	10,4	10,8	7,0	8,4

Fonte: Sindipeças, 1993.

Anexo 5 - Dados do Comércio Internacional do Japão e EUA

Tabela 1 - Porcentagem do Mercado Norteamericano Alimentado por suas Empresas

Indústria \ Ano	1960	1970	1974
Automóveis	96	83	79
Aço	96	86	86
Componentes Elétricos	100	94	80
Máquinas Agrícola	93	92	85
Bens de Consumo Eletrônicos	94	68	49
Máquinas-ferramentas	97	91	74
Máquinas Têxteis	93	67	55

Fonte: *BussinessWeek* jun, 1980 in Hoffman e Kaplinshy, 1988, p.13.

Tabela 2 - Porcentagem do Mercado Mundial Alimentado por Empresas Norteamericanas

Indústria \ Ano	1962	1970	1979
Veículos motorizados	23	18	14
Aeronaves	71	67	58
Telecomunicações	29	15	15
Máquinas Metal Mecânicas	33	17	22
Máquinas Agrícolas	40	30	23
Máquinas-ferramentas e ferramentas mauais	21	19	14
Máquinas têxteis e para couro	16	10	7
Trens	35	18	12

Fonte: *BussinessWeek* jun, 1980 in Hoffman e Kaplinshy, 1988, p.13.

Tabela 3 - Porcentagem de Veículos Importados nos EUA, Europa e Japão

Destino	EUA			Europa		Japão
Origem	Europa	Japão	Outros	Japão	Outros	
1962	4,8	0,1	4,9	n.d.	1,4	
1968	8,9	1,6	10,5	0,6	0,5	
1970	10,5	4,2	14,7	1,1	0,5	
1972	7,6	5,7	13,3	2,7	0,6	
1975	8,9	9,3	18,2	5,2	1,1	
1978	5,9	11,9	17,8	6,3		1978
1980	5,4	22,8	28,2	9,8	1,0	
1982	5,4	23,2	28,6	8,6	0,7	
1985	5,2	18,3	23,5	10,1	1,6	
1986			28,3			

Fonte: Hoffman e Kaplinshy, 1988, p.86.