

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NO SETOR DE USINAGEM DA FÁBRICA DE
MOTORES DA VOLKSWAGEN DO BRASIL EM SÃO CARLOS**

ROBSON MARCOS DA SILVA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NO SETOR DE USINAGEM DA FÁBRICA DE
MOTORES DA VOLKSWAGEN DO BRASIL EM SÃO CARLOS**

Robson Marcos da Silva

**Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da Universidade
Federal de São Carlos, como parte dos
requisitos para a obtenção do título de
Mestre em Engenharia de Produção.**

Orientador: Prof. Dr. Alceu G. Alves Filho

**São Carlos
2005**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S586ot

Silva, Robson Marcos da.

Organização do trabalho no setor de usinagem da fábrica de motores da Volkswagen do Brasil em São Carlos / Robson Marcos da Silva. -- São Carlos : UFSCar, 2006. 92 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2005.

1. Eficiência industrial. 2. Desenvolvimento organizacional. 3. Sistema de produção. 4. Indústria automobilística. 5. Organização da produção. I. Título.

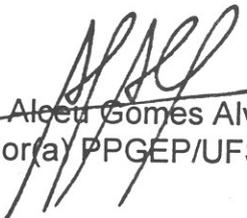
CDD: 658.54 (20^a)

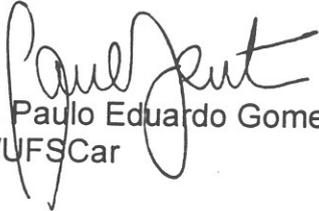


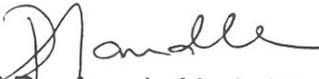
FOLHA DE APROVAÇÃO

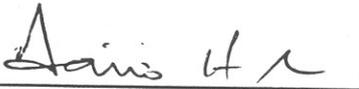
Aluno(a): Robson Marcos da Silva

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA E APROVADA EM 18/08/2005 PELA
COMISSÃO JULGADORA:


Prof. Dr. Alceu Gomes Alves Filho
Orientador(a) PPGE/UFSCar


Prof. Dr. Paulo Eduardo Gomes Bento
PPGE/UFSCar


Profª Drª Rosângela Maria Vanalle
UNIMEP


Prof. Dr. Dário Henrique Alliprandini
Coordenador do PPGE

A pior maneira de não chegar a determinado lugar é pensar que já se está lá.

Ditado Hindu

Nunca, nunca, nunca desista!

W. Churchill

Você não tem um sonho sem ter a capacidade de realizá-lo.

Richard Bach

À Silvana, minha esposa e meu porto seguro.

Às minhas amadas filhas Mayara Juliana e Rafaela Fernanda. Obrigado por me escolherem para estarmos juntos nesta jornada chamada vida .

Às nossas famílias.

Agradeço pelas palavras de ajuda e incentivo e pela compreensão pelos momentos que não pudemos estar juntos. Vocês são responsáveis por mais uma conquista.

AGRADECIMENTOS

Ao Grande Arquiteto do Universo por me permitir realizar mais este feito e por estar presente em todos os momentos deste projeto, tanto nos bons quanto nos de maior dificuldade.

Ao professor, ao orientador e ao amigo Alceu G. Alves Filho pelo apoio e incentivo ao longo destes anos, de quem levo os melhores exemplos de profissionalismo, seriedade, responsabilidade e amizade.

Aos professores Paulo E. G. Bento e Rosângela M. Vanalle pelas valiosas sugestões e comentários para uma melhor apresentação e estruturação da dissertação.

Ao departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) pelo apoio e entendimento das questões relativas às dificuldades que um mestrando enfrenta, especialmente aqueles que são matriculados no programa, mas que também possuem responsabilidades profissionais externas ao mundo acadêmico.

À empresa Volkswagen do Brasil Ltda., mais especificamente a Fábrica de Motores sediada em São Carlos, pela confiança e pela oportunidade de estudá-la e a partir deste estudo poder elaborar um projeto temático que me permitisse cursar o mestrado.

A todos os executivos da Volkswagen, sem distinção, que em um dado momento me permitiram cursar o mestrado sem objeções e em outro participaram com opiniões, orientações e sugestões como ocorreu com o Sr. Cláudio Belaz. Gostaria, contudo, de registrar um agradecimento especial aos Srs. José Corrêa Rebelo e Reginaldo Paulo Aquilino que, inicialmente, foram os facilitadores para que eu pudesse dar continuidade aos estudos, abrindo as portas para esta oportunidade.

Aos companheiros de trabalho que contribuíram com opiniões e sugestões valiosas para elaboração deste trabalho, em especial os amigos André Luiz Romano, Edson Shirota, Fernando Paolillo, Joaquim G. Cortez e Paulo de Tarso Louzada.

À amiga Heloíza Baldacini Navarro Cortez pela contribuição valiosa e incondicional.

À minha família pela compreensão e afeto.

E aos meus pais por me prepararem para vida com muito amor, respeito e com inúmeros exemplos de garra e retidão em suas vidas.

SUMÁRIO

	Pág.
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Tema e Justificativas	3
1.2 Objetivos	5
1.3 Método	6
1.4 Estrutura do Trabalho	8
2 FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA	10
2.1 A Produção em Massa	10
2.1.1 A organização dos processos de produção e do trabalho na produção em massa	16
2.2 Da Produção em Massa à Flexibilização da Produção nas Empresas	19
2.3 O Novo Sistema de Produção Enxuta	21
2.3.1 As suas origens	21
2.3.2 Os novos conceitos de produção enxuta na Toyota	22
2.3.3 O sistema de produção enxuta por um ângulo macro	23
2.3.3.1 Atitudes e comportamentos	24
2.3.3.2 Poder de decisão distribuído	24
2.3.3.3 Diminuição do nível hierárquico	25
2.3.3.4 Trabalho em equipe	26
2.3.3.5 Garantias para o fornecedor	26
2.3.3.6 Fragilidades do sistema	26
2.3.3.7 Operário Dinâmico	27
2.3.3.8 Economia de escala e o seu destino	27
2.3.4 A utilização da produção enxuta na indústria automobilística brasileira	28

2.3.5 O outro lado do sistema de produção e mixta	30
2.4 A Contextualização da Organização do Trabalho	32
2.4.1 As definições de organização do trabalho	33
2.4.2 A teoria e a evolução das formas de organização do trabalho	33
2.4.2.1 Racionalização da tarefa e do cargo (Taylorismo e Fordismo)	34
2.4.2.2 Escola das relações humanas	35
2.4.2.3 Enriquecimento de cargos	36
2.4.2.4 Corrente sóciotécnica	37
2.4.2.5 Grupos semi-autônomos	38
2.5 Considerações Finais	38

3 ESTUDO DE CASO – O SETOR DE USINAGEM DA FÁBRICA DE MOTORES DA VOLKSWAGEN DE SÃO CARLOS _____ **40**

3.1 Breve Histórico Sobre a Instalação da Unidade de Fabricação de Motores em São Carlos	41
3.1.1 A <i>joint venture</i> chamada Autolatina	41
3.1.2 O fim da Autolatina	43
3.1.3 A nova fábrica de motores da Volkswagen de São Carlos	45
3.1.4 As características principais da nova fábrica de motores de São Carlos	49
3.1.5 Os ganhos obtidos com a instalação da nova fábrica de motores de São Carlos	52
3.2 A Unidade de Produção e o Setor de Usinagem do Bloco do Motor a ser Estudado	55
3.2.1 O modelo organizacional da produção na Volkswagen de São Carlos	61
3.2.2 Estratégia tecnológica	62
3.2.3 Estratégia de produção	63
3.2.4 Gestão da produção	64
3.2.5 Gestão da qualidade	65
3.2.6 Gestão de suprimentos e logística	66

3.2.7 Organização do trabalho	67
3.2.8 Estrutura organizacional	68
3.2.9 O funcionamento do modelo organizacional no setor estudado	68
3.2.10 As atribuições das funções que compõem o setor estudado	74
3.3 Análise do Desempenho e dos Impactos do Modelo Organizacional do Trabalho Utilizado no Setor de Usinagem do Bloco do Motor	76
3.4 Proposta de Reformulação do Modelo Organizacional do Trabalho Atual	79
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
REFERÊNCIAS	88

LISTA DE QUADROS

- QUADRO 2.1- Áreas de conhecimentos relevantes para as novas tecnologias organizacionais, Brasil, 132 empresas, 1988 – 1989 (% de respostas)_____ 15
- QUADRO 2.2 – Atributos relevantes para as novas tecnologias organizacionais, Brasil, 132 empresas, 1988 – 1989 (% de respostas)_____ 16

LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 – Novas plantas de montadoras a partir da década de 90 – Brasil ____	29
TABELA 3.1 - Participação dos veículos com até 1000 cilindradas nas vendas internas e faixas de IPI - Brasil (1990-2001) _____	42
TABELA 3.2 - Participação dos veículos de 1000 cilindradas na produção total das montadoras (%) _____	45
TABELA 3.3 - Motores produzidos na linha EA 111 _____	48
TABELA 3.4 - Motores produzidos na linha EA 113 _____	48
TABELA 3.5 - No. de Colaboradores em dezembro de 2004 _____	50
TABELA 3.6 - Descrição de função para líder de célula _____	74
TABELA 3.7 - Descrição de função para mecânico de manutenção _____	75
TABELA 3.8 - Descrição de função para eletricitista de manutenção _____	75
TABELA 3.9 - Descrição de função para operador de máquinas _____	76

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3.1 - A fábrica de motores de São Carlos e seus clientes _____	47
FIGURA 3.2 - Vista aérea da planta VW – São Carlos _____	49
FIGURA 3.3 - Estrutura organizacio nal utilizada em São Carlos _____	52
FIGURA 3.4 - Organograma do setor de usinagem _____	56
FIGURA 3.5 - <i>Lay-out</i> do setor de usinagem _____	56
FIGURA 3.6 - Organograma da linha de montagem EA 111 – <i>Rumpf Motor</i> _____	57
FIGURA 3.7 - <i>Lay-out</i> da linha de montagem EA 111 – <i>Rumpf Motor</i> _____	57
FIGURA 3.8 - Organograma da linha de montagem EA 111 – ZP4 _____	58
FIGURA 3.9 - <i>Lay-out</i> da linha de montagem EA 111 – ZP4 _____	58
FIGURA 3.10 - Organograma da linha de montagem EA 111 – ZP4, incluindo o <i>Hot Test</i> _____	59
FIGURA 3.11 - <i>Lay-out</i> do <i>Hot Test</i> da linha de montagem EA 111 – ZP4 _____	60
FIGURA 3.12 - Organograma da linha de montagem EA 113 – ZP4 _____	60
FIGURA 3.13 - <i>Lay-out</i> da linha de montagem EA 113 – ZP4 _____	61
FIGURA 3.14 - Situação esquemática atual do modelo de organização do trabalho empregado no setor de usinagem da fábrica de motores de São Carlos _____	79
FIGURA 3.15 - Situação esquemática da proposta de reestruturação do modelo atual de organização do trabalho empregado no setor de usinagem da fábrica de motores de São Carlos _____	81

LISTA DE SIGLAS, SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

C.C.	Cilindradas
CEP	Controle Estatístico de Processo
CNC	Controlador Numérico Computadorizado
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FMEA	Modo de Análise de Falha e Efeito
GM	General Motors
GTSP	Grupo de Trabalho para Solução de Problemas
HT	<i>Hot Test</i>
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
JIT	<i>Just-in-Time</i>
KT	<i>Kalt Test (Teste à Frio)</i>
PLC	Controlador Lógico Programável
PMC	Programa de Melhoria Contínua
QA	Qualidade
RAP	Relatório de Análise de Problema
RELEASE	Liberação de Remessa e Autorização de Fabricação
RH	Recursos Humanos
RM	<i>Rumpf Motor (Motor Parcial)</i>
SPE	Sistema de Produção Enxuta
TPM	Manutenção Preventiva Total
VDA	Norma para Auditoria Alemã
VW	Volkswagen
ZP4	<i>ZählPünket (Motor Completo)</i>

RESUMO

ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NO SETOR DE USINAGEM DA FÁBRICA DE MOTORES DA VOLKSWAGEN DO BRASIL EM SÃO CARLOS. A indústria brasileira vem passando por constantes e significativas mudanças na sua forma de organizar a produção e o trabalho e estas mudanças estão sendo estrategicamente utilizadas com o intuito de manter asseguradas as condições de competitividade e sobrevivência destas empresas em um mercado globalizado, de concorrência acirrada. Estas mudanças são provocadas por influência política, econômica e social de um cenário nacional e internacional. Considerando ser o tema em questão de extrema relevância para o mundo industrial, procuramos nesta dissertação, inicialmente, apresentar uma revisão sobre a evolução histórica dos sistemas de produção, especialmente no segmento automobilístico. Realizamos então um Estudo de Caso de natureza exploratória, procurando apresentar as características do sistema de produção utilizado em uma das plantas da Volkswagen no Brasil e uma análise da organização do trabalho empregada no setor de usinagem. Apresentamos, então, uma proposta de reformulação deste modelo, em que as atividades até então desempenhadas por funções específicas poderiam ser consolidadas em uma única função, ou seja, o que antes era feito por trabalhadores com conhecimentos específicos para cada tarefa (de produção e de manutenção) passaria a ser realizado pelos mesmos trabalhadores, porém agora com conhecimento integral do processo produtivo e não apenas com um conhecimento mais localizado (mecatrônicos). Esta forma de organizar o trabalho com profissionais polivalentes poderá proporcionar melhores resultados em produtividade, sem prejuízo para as condições de trabalho. Colocamos esta proposta como uma possibilidade futura, uma vez que não podemos assegurar, por ora, que as mudanças necessárias serão implementadas pela empresa.

Palavras-chave: Organização do Trabalho. Mudança Organizacional.
Indústria Automobilística. Sistemas de Produção.
Formas de Organização da Produção.

ABSTRACT

WORK ORGANIZATION IN THE MACHINING BLOCK SECTOR OF VOLKSWAGEN OF BRAZIL ENGINES FACTORY IN SÃO CARLOS. The Brazilian industry has been going through constant and significant changes in its work and production organization forms and these changes are being strategically used with the intention to keep assured the conditions of competitiveness and survival of these companies which are facing a globalized market of intransigent competition. These changes are provoked, then, by political, economical and social influence of national and international scenarios. Considering this subject of extreme relevance to the industrial world, we initially aim to show a literature review on evolution of production systems, especially in the automotive industry. We carried out then a Case Study to show the characteristics of the production system used in one of the Volkswagen of Brazil plants and to analyse the work organization implemented in the machining block sector. Further, we present a proposal of the work organization, in which the activities, executed for specific functions so far, would be consolidated in only one function, that is, what was done before by workers with specific knowledge for each task (of production and maintenance) would begin to be executed by the same workers, but now with the knowledge about the whole productive process and not just with a more localized one (mechatronics). This form to organize the work with polyvalent professionals could provide, in theory, better results in productivity, without imputing to the workers harmful work conditions. We are treating this proposal as a future possibility, since we cannot assure right now that the company will put the necessary changes it into practice.

*Key words: Work Organization. Organizational Change.
Automotive Industry. Production Systems.
Production Organization Forms.*

1 INTRODUÇÃO

Nos anos 90, diversos setores no Brasil experimentaram um processo de reestruturação produtiva. A indústria automobilística brasileira foi um dos segmentos mais atingidos, não apenas com as transformações tecnológicas, mas também com a introdução de novas alternativas de organização da produção e do trabalho. Estes novos modelos organizacionais advêm do modelo intitulado “produção flexível” ou “produção enxuta (*lean manufacturing*)”, que vem sendo utilizado pelas montadoras com vistas a adequar suas estratégias competitivas, uma vez que mescla as vantagens obtidas com os modelos anteriores de produção artesanal e em massa, evitando os elevados custos do primeiro e a rigidez do segundo (WOMACK & JONES & ROOS, 1992).

Esse modelo de organização da produção, “produção flexível”, foi idealizado pelos japoneses em razão das dificuldades sócio-econômicas originadas após a Segunda Guerra Mundial, quando o modelo padrão utilizado no setor automobilístico era o americano, mais especificamente o modelo fordista, sobre o qual faremos uma breve explanação no próximo capítulo.

Segundo BEDÊ (1996), a produção enxuta, também chamada de *lean production*, é assim chamada porque com sua adoção se obtém maior variedade de produtos, reduzem-se os defeitos, os investimentos, estoques, esforços, operários, espaço físico e ferramentas. Para HOFFMAN & KAPLINSKY (1988), esse mesmo modelo, por eles denominado “*systemofacture*”, apóia-se em três pilares: um novo processo de trabalho, tecnologias de informática e de automação eletrônica e um novo padrão de relação interfirmas.

Na década de 90, a globalização passou a exigir das empresas elevada flexibilidade produtiva em um novo cenário de concorrência global. Nesse período, no Brasil, as importações foram estimuladas com a diminuição das tarifas e a intensificação das negociações com o Mercosul (COMIN, 1996). Também, em 1995, surge o Regime Automotivo com regulamentações sobre investimentos para a modernização das unidades fabris existentes e para a construção de novas unidades, tanto para a ampliação e atualização das montadoras já instaladas no Brasil, como para a vinda de novas empresas para o mercado brasileiro (BEDÊ, 1997).

A maior parte das mudanças então implementadas exigiram adequações na organização da produção e do trabalho, com significativo impacto para o fator humano. Cada vez mais, as empresas precisam investir na qualificação da mão-de-obra para adequarem-se aos atuais perfis tecnológicos e de infra-estrutura científica, além de terem a necessidade de acompanhar o crescimento em outros setores.

Como menciona CHIAVENATO:

“Se pretendemos modernizar as nossas empresas, devemos começar pelas pessoas que nelas trabalham. A modernização passa antes pela cabeça das pessoas e pela sua competência para chegar posteriormente às máquinas, equipamentos, métodos, processos, produtos e serviços. Estes são a consequência da modernização: os produtos finais dela, mas não a sua origem. O impulso da modernização está nas pessoas, nas suas habilidades e conhecimentos, na sua criatividade e inovação, na sua inteligência e na sua competência.” (CHIAVENATO, 1994, p. 124).

As organizações, em especial as montadoras, compreenderam que para ampliar sua legitimidade e suas perspectivas de sobrevivência, deveriam buscar novos modelos de organização da produção e do trabalho. Segundo LAW (1991) as empresas estão adotando mudanças organizacionais, reanalizando suas atividades e estabelecendo novas práticas, como forma de reagir às pressões competitivas e às exigências do mercado.

Estes modelos possuem um ciclo de vida que está diretamente relacionado às mudanças ambientais econômicas, sociais, culturais, às condições de competição no mercado e ao aumento da incerteza deste nas relações com o trabalho e com a disponibilidade tecnológica. Todo novo modelo para organização da produção e do trabalho, com resultados que comprovem a sua eficiência, traz consigo novas formas de pensar e agir frente às dificuldades da produção e do trabalho.

A efetivação de um novo modelo organizacional ou estrutural passa por mudanças relevantes na forma de organizar o trabalho ou a produção. Neste âmbito faz-se necessário uma avaliação quanto aos impactos sociais decorrentes de uma mudança situacional. Como se comportarão os indivíduos envolvidos num processo produtivo reestilizado?

Neste ponto verificamos que as empresas devem se preocupar ainda mais com questões como capacitação, qualificação, aprendizagem, cargos e níveis

organizacionais, grupos de trabalho, etc., assegurando, assim, uma autonomia ainda maior aos seus colaboradores.

Os pontos citados podem ser entendidos como positivos, contudo há que se destacar que, sob o ponto de vista dos trabalhadores, um novo modelo organizacional para um processo produtivo pode provocar a exclusão de um determinado perfil profissional, por conta de uma mudança brusca das exigências quanto à capacitação e qualificação técnica dos indivíduos. Este ponto merece atenção especial, principalmente em países onde há amplo contingente de pessoas sem o perfil profissional agora considerado ideal, ou seja, desprovidas do conhecimento técnico exigido por um novo modelo organizacional. A exclusão e a falta de novas oportunidades de trabalho para o perfil existente de trabalhadores trariam conseqüências sociais significativas em países onde o número de trabalhadores desprovidos dessa nova qualificação profissional é considerável.

1.1 Tema e Justificativas

Considerando os aspectos apresentados até aqui, o presente estudo tem como tema central a análise da organização da produção e, em especial da organização do trabalho, no setor de usinagem da Volkswagen em São Carlos e a proposição de mudanças na organização do trabalho deste mesmo setor para uma possível melhoria administrativa e de seus resultados.

Os modelos organizacionais de produção e do trabalho foram escolhidos como objeto de estudo por exercerem importante papel nas estratégias competitivas das empresas, racionalizando atividades produtivas e reposicionando-as num mercado altamente competitivo e globalizado. Além disso, poderíamos citar outras justificativas para a realização deste trabalho:

- Concordância e receptividade da empresa estudada quanto ao fornecimento das informações e à realização do trabalho;
- Disponibilidade de informações de boa qualidade e quantidade;
- A importância econômica do setor;

- Relevância acadêmica, no sentido de que este estudo pode identificar possibilidades de novas modificações nos já recentes modelos de organização do trabalho aplicados às novas fábricas (oriundas de uma nova fase do setor automotivo brasileiro) e os respectivos impactos nos sistemas atuais de produção;
- Expectativa de contribuir com a empresa estudada e demais empresas tanto do setor automotivo como de outros segmentos.

Ainda no tocante às justificativas para a realização deste estudo, não poderíamos deixar de considerar que o setor de produção, base para este estudo, assume um importante papel estratégico junto aos objetivos gerais das organizações. A função produção, segundo o conceito de Estratégia de Produção, deve auxiliar a empresa a alcançar seus objetivos estratégicos que são os de sobrevivência, crescimento e lucratividade.

Diversas atividades industriais têm adotado novos conceitos de organização para o trabalho e para a produção. Nestes novos conceitos organizacionais, os trabalhadores assumem novas responsabilidades e com isto a condição de polivalência. Segundo FERRO (1990), as novas atribuições exigem mais flexibilidade e qualificação dos funcionários, uma vez que se diversificaram os equipamentos e os mesmos funcionários passaram a responder também pelas manutenções corretivas e preventivas, pelo *housekeeping* e movimentação de materiais, além da qualidade do produto que é o fruto do seu trabalho.

A atualização na organização do trabalho, por meio da adoção de novos modelos, é essencial às empresas como estratégia para produzir mais em menos tempo, mantendo-se assegurados os níveis de qualidade e flexibilidade exigidos pelos consumidores. Além de fornecerem novos elementos disciplinadores do trabalho nas empresas.

Dentre os setores que mais conceitos inovadores de organização apresentam podemos citar o automobilístico. A indústria automobilística, em especial a brasileira, viu-se obrigada a submeter-se a um processo de ampla reestruturação tecnológica e organizacional em face da abertura do mercado, após longo período de proteção, e ao grau elevado de concorrência internacional, provocada pela globalização.

Segundo ARBIX (1997), a política de abertura de mercado, promovida pelo então presidente da República Fernando Collor de Mello, aconteceu de forma antecipada e abrupta, acuando e expondo as montadoras, uma vez que estas estavam despreparadas tecnologicamente para uma competição globalizada.

Este processo de reestruturação teve início em 1990 e nessa década tivemos um conjunto significativo de mudanças no setor, como não ocorria desde a instalação das indústrias automobilísticas no Brasil na década de 50.

O mercado já não mais concebia produtos tão defasados e de custo elevado quando comparados aos produtos internacionais agora presentes em nosso próprio mercado.

Há que se ressaltar a importância do mercado protegido, citado anteriormente, para a efetivação das indústrias no Brasil, mas no longo prazo tal proteção contribuiu para a estagnação do mercado e para a lentidão dos processos de modernização do nosso parque industrial.

Como vimos é de vital importância que as empresas intensifiquem ações no sentido de alcançarem melhor produtividade e qualidade. Para tanto as empresas necessitam caminhar na adoção de novas técnicas organizacionais da produção e do trabalho.

1.2 Objetivos

Os principais objetivos deste estudo são identificar e analisar as características de uma forma implantada de organização da produção e do trabalho na Fábrica de Motores da Volkswagen em São Carlos e, então, apresentar uma proposta de reformulação do modelo organizacional do trabalho empregado e que proporcione melhor aproveitamento dos trabalhadores e de suas atividades e que, concomitantemente, busque tornar a empresa mais viável e competitiva.

Cabe ressaltar que será feita apenas uma apresentação de uma proposta de reformulação de um modelo de organização do trabalho, pois não será possível testá-la e implementá-la em curto prazo. A idealização desta forma de organizar o trabalho surgiu a partir da observação e da análise da organização do trabalho empregada

atualmente no setor. A expectativa é, portanto, de que essa proposta de organização venha minimizar as ineficiências contidas na atual forma de organização do trabalho.

Cabe também esclarecer aqui que o autor desta dissertação teve a oportunidade de administrar o setor aqui estudado por 06 anos, período em que pôde identificar as principais características positivas e negativas da forma adotada de organização do trabalho.

Acreditamos poder apresentar uma proposta de organização do trabalho que proporcione redução de custos, por exemplo, com manutenções, em um ambiente de trabalho estruturado em times de trabalhadores “(*team work*)”, sólido e com resultados e desempenhos positivos.

Os principais problemas e potenciais de melhorias da forma atual de organização e uma nova proposta de organização são apresentados e discutidos no capítulo 3.

1.3 Método

O método de estudo utilizado neste trabalho é o de Estudo de Caso: a pesquisa será de natureza essencialmente qualitativa e exploratória – ou descritiva. Segundo LAZZARINI (1997), o método utilizado prioriza mais a compreensão dos fatos do que a mensuração destes. Para GODOY (1995) são características básicas de uma pesquisa qualitativa:

- ter o ambiente natural como fonte dos dados e o pesquisador como instrumento fundamental;
- ser descritiva;
- utilizar o enfoque indutivo na análise de seus dados.

De acordo com CERVO & BERVIAN (1983), a pesquisa exploratória traduz-se na pesquisa realizada através de observações, registros, análise e correlações de dados em situações onde o conhecimento a respeito do assunto estudado é relativamente pequeno ou ainda não está consolidado.

O caso estudado neste trabalho é o de um setor da produção de uma organização da indústria automobilística, a Fábrica de Motores da Volkswagen em São Carlos, unidade de uma empresa que possui marcante participação na história do mercado nacional de veículos automotores. Esta empresa, no período considerado para este estudo, em decorrência de acirrada concorrência, vem buscando, por meio de inovações, adequar estrategicamente seus aspectos organizacionais para assegurar posição de destaque e pelo menos a manutenção do seu *market share*.

Para obter informações determinantes e fundamentais para alcançar os objetivos deste trabalho, realizamos, inicialmente, uma revisão de literatura sobre as formas de organização da produção e do trabalho na indústria automobilística.

De posse destas informações, que transitaram por conceitos e teorias, procuramos explorar contextos econômicos e sociais, identificando as inter-relações entre teoria e realidade, aproveitando também da oportunidade de participarmos como funcionário da empresa em estudo e, por esta razão, estar familiarizado com a história e resultados alcançados nesta nova unidade, já os considerando como fruto de uma nova proposta de organização da produção e do trabalho.

Por não se tratar de uma tarefa simples e fácil, desenhamos a seguinte estrutura metodológica:

- levantar os principais conceitos teóricos a respeito das formas de organização do trabalho e das formas de organização da produção disponíveis na literatura, incluindo nesta abordagem a indústria automobilística brasileira;
- levantar e organizar as informações sobre o modelo organizacional utilizado pelo setor a ser estudado, ou seja, a célula de usinagem do bloco do motor na fábrica de motores da Volkswagen em São Carlos, e sobre a *performance* alcançada com o modelo organizacional aplicado, mesmo que sem a utilização de indicadores de desempenho;
- desenvolver análise comparativa entre o material encontrado na literatura sobre formas de organização da produção e do trabalho, a forma organizacional do trabalho utilizada no setor utilizado como

base de estudo e a proposta de reformulação da organização do trabalho para o mesmo setor;

- No transcorrer desta análise comparativa, serão focados aspectos relacionados ao desenvolvimento das atividades pelos trabalhadores que compõem a célula de manufatura em estudo como: eficiência, definição clara de responsabilidades, proatividade, flexibilidade, velocidade das ações e melhorias a serem implementadas; comunicação eficaz, qualidade, eliminação de desperdícios; todas com vistas à melhoria de desempenho do setor estudado.

A partir deste trajeto metodológico, esperamos contribuir para com os processos de inovação, sem gerar, no entanto, prejuízos aos profissionais inseridos no modelo atual, como desemprego, por exemplo, por conta de uma defasagem entre os conhecimentos técnicos exigidos na forma de organização atual e no modelo exigido para o novo conceito. Pelo contrário, a proposta é feita respeitando seus direitos de cidadãos e a sua condição atual. Esperamos também apresentar novos desafios ao setor industrial, como alternativa para superação de obstáculos impostos pela acirrada concorrência; a qual tem impulsionado as organizações brasileiras a adotarem diversas e novas técnicas administrativas.

1.4 Estrutura do Trabalho

A apresentação deste trabalho está estruturada em três momentos:

1. revisão da literatura sobre as formas de organização do trabalho e da produção no setor industrial e sobre as formas de organização da produção e do trabalho na indústria automobilística brasileira;
2. estudo de caso na unidade para a produção de motores da Volkswagen do Brasil Ltda., sediada na cidade de São Carlos;
3. análise comparativa entre o conceito teórico e a situação delineada na empresa automotiva estudada, seguida da apresentação de uma proposta de reformulação de um modelo organizacional do trabalho.

Os três momentos descritos anteriormente serão igualmente distribuídos em três capítulos.

O capítulo 2 apresenta, historicamente, a evolução nas formas utilizadas pela indústria para a organização do trabalho e para a organização da produção. Ao final deste capítulo será apresentada descrição similar, porém, agora, enfocando o setor automotivo brasileiro, o qual vem demonstrando, desde a década de 90, nível elevado de inovação quanto aos aspectos organizacionais, e significativa participação no processo de capilarização de novas técnicas organizacionais, sempre visando a sobrevivência das empresas num mundo globalizado.

Esse capítulo visa ainda, explicar os modelos administrativos com as inovações e os processos de mudança organizacional e aprendizagem, pelos quais passam as indústrias enquanto estratégias de competitividade.

Na seqüência, no capítulo 3, é apresentado o Estudo de Caso, objetivando descrever a Unidade de Produção e o Setor Produtivo a ser estudado, o Modelo Organizacional do Trabalho e da Produção ali aplicado, bem como os resultados empíricos de seu funcionamento. Ainda neste capítulo será apresentada uma nova proposta para reformulação do Modelo Organizacional do Trabalho empregado.

Finalmente, apresentaremos no capítulo 4 uma análise comparativa entre o que de relevante encontramos na literatura e a situação encontrada em nosso objeto do Estudo de Caso.

Procuraremos sistematizar neste capítulo, as principais conclusões e seus desdobramentos, enfatizando o objetivo do trabalho, ou seja, a apresentação ou introdução de um modelo para organização do trabalho reformulado, com vistas a promover o fortalecimento e a consolidação da empresa num mercado com grande exigência de competitividade.

2 FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

A história das formas de se produzir mostra que não há uma única maneira de se organizar os elementos dos processos de produção e do trabalho numa manufatura. Com a evolução da indústria, surgem arranjos organizacionais que trazem consigo a marca de uma dada formação econômico-social, uma vez que a constituição e a manutenção destes arranjos é condicionada por fatores de natureza econômica, social, cultural e institucional. Porém, em dado momento, quando uma forma concebida tenha se constituído, mostrando maior eficiência, haverá uma tendência a sua difusão em outras regiões, mesmo naquelas em que as culturas e outras características são diferenciadas, pois as forças da concorrência, especialmente em mercados acirrados, atuam em geral nesse sentido.

Vários autores abordam o assunto, porém, para tratar do exposto acima, analisaremos apenas de maneira sucinta os principais modelos de organização industrial que obtiveram destaque no século XX: a produção em massa e a produção enxuta ou flexível. A maneira pela qual a organização industrial passou a ser caracterizada neste período, contribuiu para a elevação dos índices de produtividade e para o progresso econômico (WOOD, 1992).

O objetivo deste capítulo é propiciar subsídios para a compreensão histórica das formas de organização da produção e do trabalho e as suas características nos sistemas de produção da indústria automobilística.

2.1 A Produção em Massa

A indústria automobilística sempre despertou interesse em todos os níveis da sociedade e um dos marcos deste fascínio foi o modelo “Ford T”, idealizado por Henry Ford. A partir de então, inicia-se uma nova forma de organização da produção, chamada de fordismo, e com ela um novo perfil de consumidor. Surge uma nova forma de pensar a produção, denominada também produção em massa, que enfatizava, num primeiro momento, o aumento do volume de produção e não a diversificação do produto (WOMACK & JONES & ROOS, 1992).

Segundo CHANDLER (1977), a relevância deste novo sistema estava no fato de que com ele eram obtidas economias de tempo em razão do aumento de velocidade com que os materiais eram processados na produção. Isto tudo facilitado pela padronização dos componentes e produtos. Com o aumento do volume de material manufaturado, foram obtidas reduções significativas nos custos unitários do produto. Essas economias de escala propiciaram então o aumento dos portes das empresas.

“A economia de escala, caracterizada pela proporção inversa entre quantidade produzida e custo por unidade, só foi possível com a consolidação do paradigma de produção fordista. Com seu modelo de produção, Ford conseguiu realizar a produção de veículos em larga escala, criando uma demanda por este tipo de produto, até então só acessível para pessoas de alta renda. Pode-se constatar isso através dos números que retratam uma progressiva diminuição dos preços do produto final disponível ao consumidor: U\$ 725 em 1910, U\$ 525 em 1912, U\$ 440 em 1914 e U\$ 345 em 1916.” (SCHERER, 1996, p. 282, apud BUENO, 2001, p. 67).

O aumento no porte da empresa e o processamento de volumes maiores dos recursos exigiram que a estrutura administrativa fosse modificada, com vistas a um melhor gerenciamento desses recursos. Daí nasceu a estrutura administrativa hierarquizada, a qual foi aplicada inicialmente no setor de ferrovias. Além disto, outras inovações aconteceram para que, por exemplo, o processo produtivo alcançasse a velocidade necessária para suprir as exigências deste novo mercado. Nesta linha, podemos destacar as seguintes inovações ocorridas no chão-de-fábrica (WOMACK & JONES & ROOS, 1992):

- a) Organização da produção em linha (*flowline*);
- b) Administração científica do trabalho (*scientific management*);
- c) Linha de montagem móvel.

Até então o arranjo das máquinas era do tipo funcional, ou seja, feito conforme a função das mesmas no processo; assim, existiam setores que possuíam apenas tornos, outros apenas fresas, outros apenas retíficas e assim por diante. A organização da produção em linha (*flowline*) foi alcançada através da alteração do *layout* das máquinas, de maneira que a distribuição destas no chão-de-fábrica

atenderiam a seqüência das operações necessárias à transformação do material em produto final. Esse arranjo permitiu a redução do tempo para o manuseio e para o deslocamento do material, pois em vez do material a ser trabalhado se deslocar entre as seções especializadas, o fluxo passaria a ser, então, de máquina em máquina. Considerando que as diferentes máquinas não possuem os mesmos ciclos de produção, surgiria por conseguinte a possibilidade de aparecerem estrangulamentos produtivos, chamados de gargalos, fazendo com que os engenheiros buscassem, já no projeto, uma combinação de máquinas que suavizassem o fluxo de produção e aumentassem a eficiência produtiva. Isto, por sua vez, exigiu altos investimentos em máquinas e mecanismos de transferência de materiais, como constata BEST (1990).

Uma das principais transformações na organização do trabalho no século passado advém dos “princípios da administração científica”, que Frederick Winslow Taylor desenvolveu na produção manufatureira nos Estados Unidos desde fins do século XIX. Antes desse arranjo, a concepção e organização da atividade fabril partiam da iniciativa dos próprios operários – que eram coordenados por um operário mais antigo e experiente na atividade - cujas tarefas eram realizadas de forma múltipla, ou seja, estes operários detinham o conhecimento indistinto sobre todas as tarefas e, portanto, podiam realizá-las a qualquer instante, sem que houvesse atribuições ou qualificações específicas. Segundo o conceito da administração científica, concebida por Taylor, cada etapa da produção deveria ser de conhecimento da gerência e deveria ser subdividida em segmentos menores para melhor planejamento da função produção. Além disso, Taylor acreditava que a lógica da mecanização, em que determinados movimentos padronizados de fabricação são incorporados a uma máquina especializada e, assim, repetidos de maneira mecânica, poderia igualmente ser estendida à área do trabalho. Segundo Taylor, os tempos e movimentos que o trabalhador utilizava na execução de uma dada tarefa poderiam ser estudados e otimizados de acordo com leis científicas, possibilitando elevar assim o ganho em produtividade do trabalho a níveis sem precedentes. Isso fruto da utilização do que Taylor denominava de princípios básicos da administração científica, que, como dissemos, trata-se de uma administração planejada. Inicialmente, para pôr em prática sua teoria, havia a necessidade da gerência ter o conhecimento efetivo de todo o processo de execução de uma dada tarefa. Tendo definido o melhor caminho ou a melhor maneira, caberia então, à gerência, padronizar

os procedimentos e os tempos necessários ao desempenho de cada atividade produtiva. O trabalhador, por sua vez, selecionado cientificamente, deveria ser treinado nesse sistema padronizado (TAYLOR, 1987).

Essa revolução na forma de organizar o trabalho fez com que não houvesse exigências relevantes na qualificação dos funcionários, pois, em razão da segmentação da produção e da separação entre concepção e execução das atividades, houve a simplificação das tarefas e os mesmos funcionários se tornaram intercambiáveis assim como peças/objetos. Por exemplo, na fabricação do Modelo T, Ford estabeleceu que em suas várias etapas de produção o trabalhador deveria executar apenas uma tarefa, no geral bastante simples: assim, cerca de 43% das atividades a serem efetuadas não requeriam mais de um dia de treinamento, e boa parte da mão-de-obra da empresa era constituída de estrangeiros que não possuíam especialização alguma, conforme relata o próprio FORD (1926).

Este traço da administração do ponto de vista da administração científica de Taylor, apesar de ser, até hoje, muito aplicada, tem uma desvantagem no fato de não considerar o homem como um ser pensante e com potencial de desenvolver melhorias, deixando, assim, de aproveitar todo seu potencial, utilizando-o apenas na execução de tarefas repetitivas, não tendo assim um importante ganho que poderia surgir com a participação do homem no processo de melhoria dos processos.

Em 1913, Ford inovou com a introdução da linha de montagem móvel na produção de agregados, como motor e chassi dos automóveis na unidade fabril de Highland Park, abandonando a montagem em plataformas fixas. O ajustador especializado era responsável por quase toda a montagem do veículo. Esse trabalhador tinha que se deslocar em busca de materiais e ferramentas, ao transitar entre uma e outra atividade, o que aumentava o tempo de trabalho. Ford passou, então, a especializar o trabalhador na execução de uma única tarefa na montagem do veículo. Entretanto, isso implicava ainda em intensa movimentação de operários ao longo do chão de fábrica, pois tinham que se deslocar de veículo em veículo. Esse problema foi contornado mediante a introdução da linha de montagem móvel, onde o material a ser trabalhado chegava ao operário, fixo em seu posto de trabalho, através de esteiras transportadoras (WOMACK & JONES & ROOS, 1992). Essa inovação, segundo FORD (1926), é uma adaptação da prática por ele observado nos abatedouros em Chicago, onde a carne era

transportada em carretilhas aéreas. Assim, a introdução dessas inovações permitiu a organização do processo de trabalho sob novas bases. Isto trouxe novos fundamentos na orientação das empresas em sua busca do aumento da eficiência produtiva e da competitividade.

Entre os pontos de destaque do novo sistema de produção, podemos citar a busca de uma independência na relação cliente-fornecedor, fazendo com que a linha de produção funcionasse constantemente, garantindo o abastecimento dos insumos necessários. Assim, de maneira progressiva as empresas foram incorporando a produção de insumos-chaves à sua própria atividade. A planta verticalmente integrada resultou, portanto, de uma estratégia empresarial de maximizar a fabricação em massa e reduzir custos. Conforme WOMACK, JONES & ROOS (1992), a estratégia de integração foi tamanha que chegou a agregar à produção de automóveis desde a extração/obtenção de borracha e vidros até a venda do produto final.

Esse tipo de organização que se convencionou chamar de fordista, de grande porte, integrada verticalmente, produzindo produtos pouco diferenciados em grandes volumes, foi bem sucedida, pelo menos enquanto houve demanda, proporcionada pela atração de novos consumidores e pelo aumento de renda. Entretanto, em períodos de crescimento lento e mercados fragmentados, como os observados a partir do início da década de 1970, o sistema de produção em massa sofre com a perda de sua eficiência, uma vez que não foi desenhado para atuar num ambiente econômico com essas características.

De acordo com PIORE & SABEL (1984), a inadequação do sistema de produção em massa em relação ao novo cenário econômico com mercados fragmentados e demanda diversificada permitiu o ressurgimento, evidentemente sob novos pilares, de formas de produção que propiciam a flexibilidade em seus modos de trabalho e a diferenciação de produtos no atendimento às preferências individualizadas dos consumidores. A forma de organização industrial que apresenta esses atributos não é única, mas é identificada pelos autores no sistema de produção desenvolvido pelas empresas japonesas. Começava então a surgir, com a crise do sistema de produção em massa, o que se convencionou chamar de Sistema de Produção Enxuta. Foi assim chamado por utilizar, segundo WOMACK & JONES & ROOS (1992), menores quantidades de tudo em comparação a produção em massa: metade do esforço dos

funcionários da fábrica, espaço, ferramentas, horas de planejamento no desenvolvimento de novos produtos e os estoques também passaram a ser bem menores. Ainda de acordo com esses autores, este método tende à perfeição, sempre com custos menores. O novo método agrega também maior responsabilidade aos operadores. Para HIRATA (1996, apud BUENO, 2001, p.98): “...Produção Enxuta é um dos nomes dados ao modelo japonês que tem por fim combinar as exigências de qualidade e quantidade e de opor-se à prática industrial taylorista de divisão do trabalho através de uma recomposição dos trabalhos de fabricação, manutenção, controle de qualidade e gestão dos fluxos de produção, efetuados por um só trabalhador polivalente“. Os quadros a seguir, segundo FERRAZ (1990, apud RACHID, 1994, p.53) nos apresentam as habilidades e características pessoais importantes para este novo método denominado Sistema de Produção Enxuta:

QUADRO 2.1 - Áreas de conhecimentos relevantes para as novas tecnologias organizacionais, Brasil, 132 empresas, 1988 - 1989(% de respostas).

Área de Conhecimento	% Resposta
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
Eletricidade	12
Geometria	9

Fonte: (RACHID, 1994, p.53).

QUADRO 2.2 - Atributos relevantes para as novas tecnologias organizacionais, Brasil, 132 empresas, 1988 – 1989 (% de respostas)

Área de Conhecimento	% Resposta
Iniciativa para a resolução de problemas	85
Identificação com os objetivos das 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 c/ 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: (RACHID, 1994, p. 53)

Esta pesquisa exprime o novo perfil de qualificação exigido para este novo processo e que difere do perfil proposto por Taylor em sua época, quando não se exigia do profissional alguma qualificação, já que as tarefas desempenhadas eram “simples” e repetitivas.

2.1.1 A organização dos processos de produção e do trabalho na produção em massa

O cerne do sistema de produção em massa era a produção do maior volume possível de um determinado produto, num certo período de tempo. Para isso era

necessário que o processo produtivo fosse estruturado com elevado grau de especialização dos recursos (máquinas e mão-de-obra), sendo certos equipamentos e trabalhadores, respectivamente, dedicados à fabricação de peças e tarefas específicas. Nesse conceito, uma vez que as máquinas tenham sido concebidas para a manufatura de determinadas peças, elas devem ser mantidas preparadas para a produção de um determinado modelo de peça o maior tempo possível e isso só é obtido quando não ocorrem alterações no produto que está sendo fabricado. Outro fator originado deste arranjo é que, durante a execução do trabalho, quanto maior o tempo que um funcionário se dedica a uma mesma tarefa, mais elevada tende a ser sua produtividade (princípio de divisão do trabalho de que “a prática leva à perfeição”). Nesse caso, o aumento, ou não, da eficiência produtiva está vinculado à análise individual dos resultados alcançados por cada trabalhador, em razão da divisão e da especialização de tarefas (estudos de tempos e movimentos tayloristas), da redução dos movimentos desnecessários e da intensificação do trabalho (linha de montagem móvel fordista).

Ainda sob o ponto de vista da produção, para que esse sistema funcione e de maneira a ter seus objetivos atingidos, é necessário minimizar as paradas do processo de fabricação. Isto é feito mediante um rigoroso controle de tarefas, simplificação e manutenção de “pulmões” (*buffers stocks*) entre as estações de trabalho, que são utilizados em instantes cuja variabilidade do processo tenha gerado peças defeituosas, para retrabalho ou refugo, ou ainda quando da necessidade de uma parada imprevista ou prevista do equipamento para uma determinada manutenção, como relatam SAYER & WALKER (1992). Perseguindo o propósito da não-interrupção da linha de produção, o controle de qualidade passa a ser feito por amostragem, retrabalhando-se os produtos não-conformes em uma seção de reparos ou mesmo em outro momento, no próprio equipamento manufatureiro.

A especialização e a divisão de tarefas no chão de fábrica requerem integração e sintonia para que o produto final possa ser obtido. Na produção em massa, a coordenação e a organização do trabalho são de responsabilidade da gerência, a qual detém o conhecimento sobre o processo e o impulsiona através de uma estrutura hierárquica, com supervisores, inspetores, líderes/mestres e outros, através da qual as determinações provenientes da alta administração chegam ao chão de fábrica somente para que sejam cumpridas pelos operários. O *layout* adequado de máquinas e

trabalhadores e a linha de montagem móvel são outros instrumentos para dar operacionalidade ao processo (OHNO, 1988).

Entretanto, o sistema de produção em massa apresenta também os seus limites, como, por exemplo, o fato de que os acréscimos de produtividade ou as reduções de custos obtidos mediante a ampliação da escala de produção não ocorrem indefinidamente, ou seja, vão até um determinado ponto. Estes pontos são exatamente aqueles onde as tarefas já não permitem mais o seu fracionamento e o trabalho, do mesmo modo, a sua intensificação (BAIN, 1959).

Contudo, não são apenas as dificuldades em aumentar a produtividade as limitações do sistema, atualmente se constata que esse método de produção traz diversas possibilidades de desperdícios. As ineficiências decorrem dos “pulmões” (*buffers stocks*), que mobilizam insumos que não são normalmente computados, além de encobrir as causas dos defeitos surgidos durante a fabricação, isolando os trabalhadores nos postos de trabalho e dificultando a integração na busca de melhorias na manufatura. No que diz respeito à qualidade, o controle por amostragem admite um certo percentual de peças defeituosas, constituindo-se por isso em fonte de custos. A existência de almoxarifados com estoques de materiais e produtos finais mobilizam e imobilizam capital, burocracia administrativa e espaço fabril com seus respectivos custos. Mudanças nas preferências dos consumidores podem implicar na mudança brusca do *mix* de produção e na sobra de determinadas matérias-primas em estoque, bem como de produtos acabados.

A falta de entrosamento com os fornecedores acarreta outros problemas que oneram significativamente os custos da empresa, pela manutenção de departamentos de controle de qualidade nos dois lados desta relação e restringe ações que poderiam resultar em maior eficiência produtiva.

Neste sistema de produção, a relação capital-trabalho ocorre de forma conflituosa, sendo a força de trabalho vista como um custo a ser reduzido constantemente, na razão inversa da automação da produção. É esperado que a mão-de-obra apenas execute as orientações da gerência. O resultado dessa relação, que é a contribuição da força de trabalho ao processo produtivo em termos de acréscimos de produtividade, mediante sugestões que levem a inovações incrementais, é praticamente nula e nem se espera dos trabalhadores outro comportamento.

2.2 Da Produção em Massa à Flexibilização da Produção nas Empresas

A mudança na organização da empresa, na busca da flexibilidade, é um dos principais eventos da transformação industrial ocorrida no final do século XX. É resultante da adaptação da empresa tradicional, de produção em massa e de grande escala, ao movimento de reestruturação produtiva ocorrida, principalmente, nas indústrias, a partir de meados dos anos 70, em resposta à crise do modelo organizacional industrial até então preponderante.

Alguns fatores provocaram a queda da eficiência do modelo de produção em massa, muitas vezes decorrentes de características do próprio modelo. De um lado, a base técnica eletromecânica e a forma tradicional de organizar o processo de trabalho esgotam suas possibilidades em manter ganhos de produtividade. Do outro, as reduções de custos mediante aumentos na escala de produção das plantas encontram os limites de expansão da demanda, pela saturação dos mercados e pelas mudanças no padrão de consumo com relação à diferenciação dos produtos.

O nascimento de um novo ambiente de produção com maior potencial de eficácia resulta da ação das próprias empresas em busca de novos e melhores produtos e processos.

TOFFLER (1985) indica que a base da mudança está no aparecimento do então novo paradigma tecnológico resultante dos progressos ocorridos na área, sobretudo da microeletrônica e também das técnicas organizacionais oriundas da experiência japonesa. Um dos marcos desse desenvolvimento é o surgimento do microprocessador, no início dos anos 70, pois contribuiu para os avanços das tecnologias de informação e telecomunicações. A utilização dessas tecnologias conferia às empresas: flexibilidade e vantagens competitivas. Estas técnicas possibilitaram novas formas de flexibilidade no *mix* de produção da empresa, pois além de ampliar a variedade, fez com que lotes pequenos deixassem de ser ineficientes.

A busca pela flexibilização não implicará, necessariamente, na redução do porte da empresa, mas na manutenção de sua eficiência, independentemente do seu tamanho. A capacidade de programação dos equipamentos regerá a flexibilidade do processo produtivo, permitindo a fabricação de um número maior de produtos em lotes menores e, se necessário, variáveis. Podemos dizer então que a expansão empresarial

passa nesse período a estar mais vinculada a horizontalização no mercado, em função do *mix* de produtos, do que à verticalização das etapas do processo produtivo.

A questão dos mercados e do processo produtivo torna necessário um novo modelo de organização para a empresa, para que esta possa ser eficiente nesse ambiente, haja vista que a produção em massa estava submetida a um mercado com uma baixa diferenciação entre produtos.

As estruturas hierárquicas da tradicional empresa de produção em massa não foram eficazes no atendimento as necessidades do novo sistema, chamado flexível. Serviu até esse momento, pois os problemas eram relativamente constantes e as decisões repetitivas. No novo contexto de variedade de produção e de decisões, procedimentos rígidos deixam de ser funcionais. Nesse contexto, a empresa flexível deve ser capaz de constantemente reelaborar suas rotinas adequando-as às decisões tomadas, que passam a ter duração relativamente menor. Ainda de acordo com TOFFLER (1985), em um ambiente empresarial interno de freqüentes mudanças, uma estrutura organizacional permanente deixa de ter sentido. É preciso, nesse caso, que haja unidades modulares, que permaneçam enquanto durar os objetivos ou as metas estabelecidos.

Deste modo, a ação da mudança técnica em produtos, processos e práticas organizacionais, bem como na especificidade de mercados mediante a individualização do consumo, tem produzido também uma “nova” empresa, onde a flexibilidade é mandatária para se alcançar competitividade e sobrevivência nos mercados com este perfil.

A evolução tecnológica permitiu a adaptação das empresas num ambiente totalmente transformado pelo acréscimo de flexibilidade. Em síntese, confirma-se aqui a idéia de que a forma do arranjo industrial não é algo imutável, que, quando configurado, deverá se perpetuar, mas, sim, algo que pode ser significativamente transformado. Quando as inovações, ao realizarem seu papel de ‘destruição criadora’, mostrarem novas opções de produtividade, desenharão um novo tipo de empresa, alterando as relações entre agentes participantes do mercado e consolidando uma nova forma de organização industrial.

2.3 O Novo Sistema de Produção Enxuta

2.3.1 As suas origens

No início da década de 70, com a crise do petróleo, verificou-se no Ocidente, como consequência, a desaceleração do crescimento econômico. Este episódio fez com que os holofotes se voltassem, então, para uma nova vertente de desenvolvimento industrial, a forma de produção japonesa. Esta apresentava elevados e consolidados níveis de desempenho desde meados dos anos 60, principalmente nas empresas do ramo automobilístico, as quais encontravam-se consolidando os novos conceitos de produção, teorizados e postos em prática desde o final da segunda guerra mundial.

De acordo com WOMACK & JONES & ROOS (1992), este método tende à perfeição, sempre com custos menores. O novo método agrega também maior responsabilidade aos operadores, antes sem qualquer necessidade de conhecer aspectos técnicos do processo. Esse modelo de produção vem se aplicando mundialmente à indústria automobilística e a outros setores na busca de competitividade, eficiência, produtividade e qualidade. As novas plantas instaladas têm desde novo *layout* até novos posicionamentos estratégicos visando os mercados internos e externos.

Atrelada a este novo conceito está a revolução tecnológica, cuja origem está na grande reestruturação industrial ocorrida a partir dos anos 80. A tecnologia de ponta, notadamente a informática, a robótica, a mecatrônica e as máquinas com controle numérico, viabilizou a implementação de outros arranjos organizacionais.

De acordo com OHNO (1988), a equação simples de produtividade (Produto Total/Qtde. de Trabalho Aplicada) somente alcançará valores maiores através do aumento do Produto Total, que, por sua vez, só é possível, pelo aumento da escala de produção. E este último irá requerer uma expansão do mercado. Essa estratégia terá problemas de aplicabilidade se considerarmos períodos de lento crescimento econômico. A eficiência deve ser buscada então com a redução da Quantidade de Trabalho Aplicada. Isto irá requerer uma racionalização e até automação do processo de trabalho, antes propugnado como modelo na produção em massa, de modo que o

volume produzido seja aumentado na razão inversa da quantidade de mão-de-obra utilizada.

2.3.2 Os novos conceitos de produção enxuta na Toyota

OHNO (1988) descreve que era sabido que, em média, trabalhadores americanos eram várias vezes mais produtivos que os japoneses. Para ele essa “vantagem” não representava exatamente uma vantagem, pois se apoiava em formas inadequadas de trabalho, causadoras de desperdício. Ou seja, se fossem eliminados os desperdícios, haveria viabilidade em se produzir veículos no Japão. Além disso, pode-se afirmar que existiram outros fatores motivadores na geração das inovações na administração japonesa.

Entre os principais objetivos da produção enxuta destacam-se: estoques reduzidos, defeito zero e produção flexível, os quais seriam obtidos mediante a utilização da filosofia *Just-in-Time* (JIT) – Justo-a-Tempo que é considerado como um dos pilares do Sistema Toyota de Produção.

A filosofia JIT nada mais é que uma estratégia com fins de concorrência industrial, criada pelos japoneses, cujo objetivo principal é responder rápida e eficazmente às oscilações do mercado (voltado ao consumidor), com elevado padrão de qualidade e com produtos de custos reduzidos. Nesta filosofia, *just-in-time*, os estoques, sejam os de matéria-prima ou os de produtos (em processo ou acabados) são constantemente considerados como capital circulante na empresa. E a redução progressiva destes estoques, o que implicará na idéia de estoques nulos (*zero inventory*), corresponde à utilização com êxito da filosofia. Além destes pontos, a utilização da sistemática JIT implicará na crescente e constante diminuição dos tempos de ciclo de fabricação (*lead-time*), conferindo flexibilidade à produção e permitindo atender às exigências do consumidor mais rapidamente (ANTUNES JR. & KLIEMANN NETO & FENSTERSEIFER, 1989).

Ainda segundo estes autores, a filosofia JIT pressupõe que somente serão executadas ações que possam agregar valor ao produto e que, para isso, todos os esforços serão canalizados para a eliminação de perdas que eventualmente possam

ocorrer no processo, tais como estoques em geral, tempos de espera, movimentação de materiais, defeitos, máquinas paradas, etc.

Pelos subsídios teóricos apresentados até aqui, podemos afirmar que esse sistema corresponde a produzir apenas quando necessário (JIT). Assemelha-se ao método de vendas de produtos ao consumidor, praticado nos supermercados americano, com uma reposição das mercadorias consumidas de maneira mais rápida, uma vez que este conceito de supermercados puxava a produção conforme consumo pelo cliente, ou seja, produzia-se apenas o que o mercado exigia. Esta técnica praticamente recriou a administração de materiais, agora chamada de Logística, que, já com status de ciência, contribuiu sobremaneira com a produção de automóveis.

Com a aplicação do sistema JIT foi possível reduzir os estoques de matéria-prima, materiais em processo e de produtos acabados, até então, muito altos e onerosos em proporção ao capital da companhia.

O “defeito zero”, que apontamos como um dos objetivos da produção enxuta, diz respeito à correção das falhas no próprio processo, permitindo que o produto acabado esteja pronto para consumo e livre de falhas. Para se ter a garantia de que as peças estejam perfeitas há que se ter uma política que considere as questões relativas à qualidade em sua plenitude, ou seja, englobando o controle da qualidade dos materiais desde o fornecedor até o produto acabado.

Vimos também que a produção será flexível, através da filosofia JIT, permitindo a produção de maior número de produtos, na medida em que o processo produtivo possibilite a fabricação de uma gama de produtos com menores tempos de fabricação e um menor tempo de preparação das máquinas (*set up*) (ANTUNES JR. & KLIEMANN NETO & FENSTERSEIFER, 1989). Segundo YAMASHINA (1988), a redução do tempo utilizado para a preparação das máquinas é um elemento fundamental para uma maior flexibilidade e capacidade competitiva à empresa.

2.3.3 O sistema de produção enxuta por um ângulo macro

De uma forma global, existem fatores que têm influência mais que direta no sucesso ou não deste modelo de produção e que merecem atenção especial.

Apresentaremos alguns dos pontos que fogem por completo do enfoque técnico, mas que nos permitem ampliar nossa visão a respeito do sistema desenvolvido, por exemplo, nas linhas da Toyota:

2.3.3.1 Atitudes e comportamentos

Estabilidade no emprego dos operários e o comprometimento destes com a empresa são os mais importantes fatores de viabilização da produção enxuta. A estabilidade no emprego acaba se tornando uma promessa de emprego “vitalício” e é dada pela companhia com base em um acordo não escrito de obrigações recíprocas. Em troca dessa estabilidade, os operários se comprometem totalmente com a empresa, suas tarefas acabam por se realizar com mais dedicação, qualidade, energia e responsabilidade, inclusive aceitando encargos com poder de decisão que, normalmente, seriam da alta e média administração da empresa. Dessa maneira, haverá o reconhecimento de uma interdependência entre o corpo executivo e os operários. Esta reciprocidade é necessária para apoiar o segundo conceito básico em uma fábrica de produção "enxuta" a ser estabelecido no sistema geral (LEITE, 1993).

2.3.3.2 Poder de decisão distribuído

Numa filosofia onde o sistema de produção é o enxuto, o poder de decisão é dado àqueles que estão mais próximos dos problemas. Conforme OHNO (1988), na fábrica da Toyota há um recurso, denominado *Andon*, que fica ao alcance dos operários e que, ao sinal de qualquer problema com o processo ou com o produto deve ser acionada, parando todo o processo produtivo. Esta é uma outra regra básica do sistema de produção enxuta que o diferencia do sistema de produção em massa, pois na Toyota, as peças ou montagens defeituosas não são colocadas de lado para posterior conserto. A correção é feita no momento da sua identificação. Nada pode escapar deste apurado meio de controle, ou seja, somente peças sem defeitos devem dar seqüência ao processo. A premissa básica deste conceito, no poder de decisão distribuído, é a de que os operários estão muito mais próximos dos produtos que se encontram em processo e que, portanto, têm maiores chances de assegurar o nível de qualidade e porque não dizer

de agregar valor ao produto do que tem os encarregados, supervisores, gerentes e até diretores.

Desta maneira, há uma mudança fundamental no relacionamento entre os operários da linha e seus superiores, pois estes não têm o papel habitual de vigilância sobre as atividades dos operários, como no sistema de produção em massa, mas são tidos como facilitadores para os operários, ajudando-os a melhor atacar os problemas que possam surgir na linha. Também, numa fábrica com a filosofia de produção enxuta, os executivos têm mais poder de decisão que em um sistema de produção em massa, pois quando um operário da linha descobre um defeito, os chefes são obrigados a tomar uma decisão imediata para encontrar uma solução. Desta maneira, um relacionamento baseado em confiança mútua tem que crescer entre chefes, gerentes e operários. Surge um espírito de equipe e todos têm uma única preocupação: a perfeição do produto e a necessidade de evitar defeitos e interrupções no processo de produção.

Os problemas devem ser antecipados e os executivos apóiam a equipe a tomar a iniciativa em resolver problemas, introduzindo ciclos mais rápidos de *feedbacks*. O sistema, então, se torna mais flexível do que nas fábricas de produção em massa.

2.3.3.3 Diminuição do nível hierárquico

Como forma de viabilizar os passos anteriores do sistema enxuto ocorrerá um achatamento natural da pirâmide hierárquica da empresa. No sistema enxuto os níveis salariais também são achatados quando comparados aos da tradicional fábrica de produção em massa.

Na fábrica enxuta não é somente a diferença salarial que é achatada; os privilégios de executivos são reduzidos a um mínimo. Não há refeitórios executivos, abonos gordos ou outras vantagens que diferenciam os executivos dos operários da linha (LEITE, 1993).

2.3.3.4 Trabalho em equipe

Os trabalhos em uma fábrica enxuta são realizados em equipes. Há, entretanto, várias formas de se organizar as equipes, por exemplo, numa montadora, poderemos ter uma equipe de usinagem, outra em montagem, e assim por diante. Sempre que ocorrer um defeito, todos na equipe serão responsáveis, se um membro da equipe trabalha mal, toda a equipe sofrerá. Dessa forma haverá sempre uma pressão dos próprios membros da equipe e inclusive em algumas fábricas a equipe tem a palavra final na aceitação de novos membros ou nas demissões.

O sistema enxuto prioriza o trabalho em equipe. Círculos de Qualidade são instituídos dentro do processo produtivo como ferramenta para atacar problemas, melhorando os métodos de produção em todos os níveis (NEVES, 1993). Os Círculos de Qualidade, que têm representantes de várias equipes, trabalham com problemas específicos em um empenho contínuo para encontrar meios de melhorar a qualidade, reduzir defeitos, acelerar a produção e diminuir custos, como informa WOMACK (1990).

2.3.3.5 Garantias para o fornecedor

O sucesso deste novo sistema de produção está vinculado ao suporte de um grande número de fornecedores confiáveis, eficientes e flexíveis. Em geral os fornecedores e a fábrica têm um relacionamento de total confiança que funciona em duas vias. A fábrica cliente tenta sempre garantir um nível relativamente constante dos pedidos, mesmo nas épocas de recessão, quando as vendas diminuem (CORIAT, 1993).

2.3.3.6 Fragilidades do sistema

O novo sistema possui vulnerabilidades que advêm do fato de que os objetivos estão sempre vinculados ao limiar do tangível: qualidade total, entrega *just-in-time*, nível zero de defeitos, etc. Também, pelo fato da correção de defeitos e de reajustes ser feita na hora, a linha de produção pode ser parada a qualquer momento a

grande custo de tempo e dinheiro. Haverá uma grande dependência da capacidade de resolução que as equipes e os operários detenham. Não há margem para erros ou manobras, e também não há sequer estoques de peças. Esta situação faz com que todos os envolvidos com a produção participem deste processo com trabalho em equipe, responsabilidade e envolvimento. Portanto essa cooperação passa longe de ser uma mera conveniência; é acima de tudo uma necessidade para o bom andamento dos negócios (RUAS & ANTUNES & ROESE, 1993).

2.3.3.7 Operário dinâmico

O novo sistema apresenta a necessidade de operários com o maior grau possível de engajamento e contribuindo mais diretamente para as coisas do processo, enquanto, na visão de Taylor, eles eram apenas uma peça na máquina de produção em massa. A criatividade e a inteligência são incentivadas nestes operários e, com este objetivo em mente, lhes é oferecido um grande número de oportunidades de treinamento, aperfeiçoamento e desenvolvimento pessoal (LOMBARDI, 1997).

Do operário, Taylor espera somente disciplina e que fique dentro dos limites do seu próprio trabalho. Isto se aplica em todos os níveis da companhia. Em resumo, o sistema de produção em massa precisa de funcionários submissos em todos os níveis, enquanto o sistema enxuto requer funcionários polivalentes (HIRATA, 1994).

2.3.3.8 Economia de escala e o seu destino

O sistema de produção em massa estabelece a economia de escala como uma condição para alcançar a otimização de seus resultados, tanto em termos de custos como de preços.

No sistema de produção enxuta, a satisfação do cliente é fundamental. O objetivo do sistema enxuto é poder, eventualmente, produzir um carro diferente para cada cliente a um preço competitivo e com defeitos zero. Uma vez que o sistema é direcionado neste sentido, depois de algum tempo, uma fábrica enxuta não considera mais a economia de escala um requisito válido quando calcula seus custos de produção (WOOD, 1993).

2.3.4 A utilização da produção enxuta na indústria automobilística brasileira

Segundo LOBO (1993), a indústria automobilística foi apontada como um dos setores a fazer uso desta nova forma de organizar a produção e entre elas estão a Toyota, a Ford, a General Motors e a Volkswagen, com a adoção da sistemática *just-in-time* (JIT), que abordamos anteriormente.

Ainda segundo esta autora, dentre as razões para a inserção deste modelo japonês na indústria automobilística brasileira estão: a busca do setor pela imersão no mercado internacional, a competitividade regional e a melhoria em nível de gerência administrativa. Apesar do fascínio despertado por este novo modelo, havia dúvidas quanto aos riscos da mudança, contudo o mercado competitivo e a forte concorrência, referendavam os conceitos do novo modelo japonês.

Em meados dos anos 80, os padrões de competitividade na indústria automobilística brasileira começaram a mudar de maneira significativa. A GM aumentou seus investimentos, já a Volkswagen e a Ford se uniram para criar a Autolatina, como veremos no próximo capítulo. Ao mesmo tempo, a FIAT iniciou um programa agressivo para aumentar sua participação no mercado brasileiro, aperfeiçoando seus produtos, sem, contudo, aumentar os preços. Mesmo que um grande número de projetos tenha sido originado nos anos 80, somente nos anos 90 as verdadeiras mudanças ocorreram, o que correspondeu a uma nova reestruturação do setor no Brasil (DI SERIO, 2000).

Até a década de 90, havia a chamada reserva de mercado, que consistia na proteção e até concessão de subsídios às montadoras, pelo Estado. Com o fim da reserva de mercado e a chegada de novos produtos, no início dos anos 90, ficou claro que nossa indústria era ineficiente e houve a necessidade das montadoras melhorarem seus produtos e processos, para reduzirem as distâncias do padrão de desempenho internacional.

Em meados dos anos 90, os investimentos e o novo modelo de produção enxuta, aliados a um mercado por certo tempo atrativo, produziram a oportunidade de desenvolvimento local com ganhos significativos, apoiados também pela melhoria da infra-estrutura (portos, aeroportos, estradas), o aumento do nível tecnológico e melhores

relações com o exterior. A nova estrutura gerou benefícios para os então centralizados pólos de produção automotiva.

Independentemente dos pólos de produção onde passaram a se localizar, estimuladas também pelos benefícios concedidos pelo governo, as empresas enfrentaram novos desafios, como atrair e organizar a cadeia de fornecedores para atender a um *mix* crescente de modelos e a chegada de novas plantas, conforme demonstra ALVES FILHO et al (2001).

TABELA 2.1 - Novas plantas de montadoras a partir da década de 90 - Brasil.

Montadora	Inauguração	Localização	Investimento (US\$ milhões)	Número de empregados	Capacidade anunciada inicialmente / modelos
Volkswagen	1996	Resende – RJ	250	1500	40 mil ônibus e caminhões
		São Carlos – SP	250	500	26 mil motores
Honda	1997	Sumaré – SP	100	500	15 mil Civic Sedan
Renault	1998	São José dos Pinhais – PR	760		Scénic
Toyota		Indaiatuba – SP	150	350	12 mil Corolla
Chrysler /Daimler		Campo Largo – PR	315	400	4,5 mil Dakota
Mitsubishi*		Catalão – GO	35		3 mil pick-ups L200 4x4
Land Rover*		São Bernardo – SP	150		1,500 Defender
Volkswagen (Audi)	1999	São José dos Pinhais – PR	500		75 mil Golf e Audi A3
Mercedes-Benz		Juiz de Fora – MG	820	2000	70 mil Classe A

“... continua...”

Fiat	1999	Betim – MG	500		motores
Tritec (BMW/Chrysler)		Campo Largo – PR	500	1200	40 mil motores 1.4L e 1.6L
Ásia		Camaçari – BA	500		15 mil Towner e Topic
General Motors	2000	Gravataí – RS	600		120 mil Celta
Peugeot / Citroën	2001	Porto Real – RJ	600	2500	60 mil Peugeot 206 40 mil Citroën Xsara Picasso
Ford		Camaçari – BA	700	2000	projeto Amazon e Courier

*Empresas não associadas à ANFAVEA

Observação: Os dados sobre investimentos, número de empregados e capacidade podem ter se alterado.

Fonte: (ANFAVEA, 2000; SINDIPEÇAS, 1999; *O Estado de São Paulo*; *Folha de São Paulo* e *Jornal da Tarde*; *Gazeta Mercantil*, vários números).

Porém, o que temos visto é que, do ponto de vista de uma gestão como a do SPE (Sistema de Produção Enxuta), a indústria brasileira ainda tem muito trabalho por fazer, considerando que o modelo japonês, sinônimo de eficiência econômica, está pautado em características culturais e históricas bastante específicas (VALE, 1992).

2.3.5 O outro lado do sistema de produção enxuta

Embora os aspectos apresentados até aqui dêem conta de uma certa superioridade do Sistema de Produção Enxuta em relação aos modelos que o antecederam, não podemos afirmar que apenas existam pontos positivos nesta forma de organizar a produção, conforme aponta KÖHLER (2000).

Dentre os pontos que podemos citar como negativos, relacionados a este conceito de organização da produção, principalmente no instante inicial de sua

aplicação, podemos destacar: a instabilidade do emprego e as diversas categorias de trabalhadores que deixaram de existir com a flexibilidade e a polivalência intrínsecas ao sistema em questão.

Estas duas questões são suficientes para despertar críticas ao sistema onde uma gama considerável de autores estuda e sinaliza suas limitações conforme demonstra KÖHLER (2000).

Na nossa opinião a principal delas é o gerenciamento pelo *stress* e que já era apontado pelos sindicalistas como uma das resultantes negativas e em retrocesso do Sistema de Produção Enxuta. Para eles, é grande a “pressão” exercida sobre os trabalhadores neste sistema, pois se exigem resultados cada vez melhores, como elevados índices de produtividade, redução dos *lead times* de produção, vinculando-os, em algumas situações, a salários ou a prêmios. E há que se considerar ainda as possíveis conseqüências à saúde dos trabalhadores, como a debilidade física e até a psicológica.

A difusão de tal forma de organizar a produção passou a ocorrer de modo acelerado no Brasil a partir da década de 90. Dentre as estratégias adotadas pelas empresas para viabilização desta forma de organizar a produção, podemos mencionar:

- a descentralização de pólos industriais, com as empresas construindo novas unidades em áreas não tão politizadas. Alguns exemplos são: a Volkswagen em São Carlos (SP) e Curitiba (PR), a Ford em Camaçari (BA) e a General Motors em Gravataí (RS). Os objetivos principais destas transferências estão diretamente relacionados à possibilidade de redução de custos com a prática de menores salários, quando comparados aos pólos industriais citados anteriormente, onde há sindicatos fortes, além do fato, de que estas regiões dispõem de rico material humano no tocante a qualificação;
- a terceirização de atividades que não agregam valor ao produto, como por exemplo, o *outsourcing* para os serviços relativos à operação logística;
- a criação de unidades de negócios que sejam auto-sustentáveis, dividindo-se a empresa em sub-unidades cujos resultados são medidos individualmente e de maneira detalhada a fim de que estas possam ser analisadas quanto ao seu retorno econômico.

Em outros trabalhos, encontramos também críticas à Produção Enxuta a partir da sua comparação com modelos como o Volvoísmo, em que a organização da produção está inteiramente ligada aos aspectos de valorização e respeito ao ser humano. Há, ainda, críticas apresentadas por autores que, de um lado, alegam que outros modelos podem ser tão eficazes quanto à produção enxuta (e eram utilizados por diferentes empresas), e, de outro, apontam a dificuldade do sistema em garantir a sustentabilidade das próprias empresas japonesas em um período de crise econômica (BOYER & FREYSSENET, 2000).

Não aprofundaremos aqui a discussão dessas críticas. Apenas julgamos oportuno mencioná-las e então considerá-las quando da análise do caso estudado no próximo capítulo.

Tão importantes quanto as discussões acerca da produtividade proporcionada pela organização da produção são as discussões relativas à forma como o trabalho encontra-se organizado na produção, uma vez que contribui diretamente para a produtividade.

Nesta linha, contextualizaremos, a seguir, a organização do trabalho passando por suas definições e linhas de pensamento e evolução.

2.4 A Contextualização da Organização do Trabalho

As abordagens sobre o tema sejam em âmbito industrial ou acadêmico, dão conta de que a organização do trabalho no sistema de produção enxuta é muito diferente daquela utilizada na produção em massa. No sistema de produção em massa, o trabalho está organizado de forma que a produção (os produtos) seja empurrada para o mercado consumidor, sem levar em consideração os anseios deste mercado. Já, no sistema de produção enxuta, ao contrário, a produção sai da empresa como se fosse puxada, ou seja, é a partir de uma necessidade existente no mercado que os produtos são fabricados e é, somente neste instante que os materiais a serem processados são inseridos na cadeia produtiva. Significa dizer que o fluxo produtivo na empresa tem origem no que anteriormente era tido como o final da cadeia, ou seja, no cliente.

No contexto em que apresentamos a organização do trabalho nos sistemas de produção, que desenvolvemos ao longo deste capítulo, não poderíamos

deixar de fazer referência à organização do trabalho de uma maneira um pouco mais aprofundada.

2.4.1 As definições de organização do trabalho

Encontramos na literatura definições variadas sobre o assunto. Para BRESCIANI (1991), a organização do trabalho é a especificação do conteúdo, métodos e inter-relações entre os cargos, com o objetivo de atender aos requisitos organizacionais e tecnológicos, assim como os requisitos sociais e individuais do ocupante do cargo.

Para DEJOURS (1987), a organização do trabalho é a definição das tarefas e das condições de execução, por motivações exteriores aos trabalhadores.

Por esta ótica não é difícil afirmar que a organização do trabalho envolve aspectos técnicos e sociais, como já havia apontado FLEURY (1980) em estudo sobre empresas industriais no cenário brasileiro, em que identificou ênfase maior às questões sociais e políticas em todo o processo de organização do trabalho.

2.4.2 A teoria e a evolução das formas de organização do trabalho

FLEURY (1980) apresenta as linhas teóricas sobre a organização do trabalho, maximizadoras da produtividade, através da evolução nas formas de organizar o trabalho, a saber:

- racionalização da tarefa do cargo (Taylorismo e Fordismo);
- escola das relações humanas;
- enriquecimento de cargos;
- corrente sóciotécnica;
- grupos semi-autônomos.

2.4.2.1 Racionalização da tarefa e do cargo (Taylorismo e Fordismo)

A racionalização da tarefa e do cargo é também chamada de administração científica cuja teoria foi desenvolvida por Frederick W. Taylor conforme FLEURY (1980).

Ainda conforme este autor este método, a administração científica foi proposta por Taylor no final do século XIX e início do XX como uma maneira de extinguir os tempos mortos, ou seja, os tempos desperdiçados com tarefas que não agregam valor como, por exemplo, movimentos desnecessários, e, desta forma, aumentar a produtividade no setor de produção.

Compreendem as premissas da racionalização da tarefa e do cargo, segundo a opinião de Taylor, os seguintes pontos, FLEURY (1980):

- ✓ para a execução de toda tarefa existe um ponto tido como ótimo, ou seja, através de uma análise científica, por exemplo, o estudo de tempos e métodos (cronometragem) de cada fase do trabalho, é possível determinar e eliminar os movimentos extensos e desnecessários. Embora esta técnica tenha permitido o aumento da produtividade, os efeitos da fadiga e os aspectos humanos, psicológicos e fisiológicos, das condições de trabalho foram ignorados. Para Taylor este tipo de análise não deveria estar a cargo dos operários, uma vez que, para ele, estes não possuíam instrução nem tampouco capacidade mental para tal. Razão pela qual a racionalização do trabalho deveria estar a cargo da gerência;
- ✓ pelo fato de quem executa não possuir discernimento suficiente para o entendimento científico sobre a melhor maneira de se executar uma determinada tarefa, o planejamento das tarefas deve estar sob a responsabilidade de profissionais específicos e que não sejam os mesmos que executam as atividades;
- ✓ o trabalhador a executar determinada atividade deve ser determinado por intermédio de uma seleção onde seja possível visualizar o melhor funcionário, para em seguida treiná-lo e desenvolvê-lo;

- ✓ faz-se necessário uma política de incentivo salarial como forma de motivar e inserir o funcionário neste novo conceito, uma vez que é certa a busca pelo trabalhador da maximização de seus ganhos;
- ✓ os operários não deveriam ser organizados em grupo tendo em vista que este arranjo compromete a eficiência destes.

A partir destas premissas, podemos afirmar que para Taylor os trabalhadores eram como robôs, com movimentos específicos e repetitivos sem a necessidade e a capacidade para raciocinar.

No aprimoramento da filosofia sugerida por Taylor, Henry Ford propõe o complemento do chamado taylorismo através da integração dos processos produtivos, onde as peças em processamento se deslocam por esteiras ou recurso similar, enquanto os trabalhadores permanecem alocados em postos de trabalho fixos.

Enfim, os trabalhadores tinham uma participação apática nesta forma de organizar o trabalho e a produção. Sua responsabilidade ia até o cumprimento de objetivos e metas, sem direito a opinião e, portanto, sem o entendimento de tudo o quanto se passa na empresa estrategicamente.

2.4.2.2 Escola das relações humanas

Surge como forma de se contrapor à condição imposta ao homem na organização do trabalho idealizada no taylorismo-fordismo, conforme descrevemos acima.

Apesar desta teoria não promover alterações na organização do trabalho proposta por Taylor e Ford, ela complementa a organização tradicional, porém, enfatizando aspectos como melhorias nas condições físicas do trabalho, aumento no número de pausas durante o trabalho como alternativa contra a fadiga dos funcionários, redução das jornadas de trabalho e, ainda, o direito a se manifestar durante o trabalho.

Esta teoria, então, considerava o indivíduo como membro de um grupo e não mais de maneira isolada, que poderia ser conhecido, mas a quem não era confiada nenhum tipo de decisão (PROENÇA, 1993).

2.4.2.3 Enriquecimento de cargos

Este método considera a relação da produtividade com os aspectos psicológicos e com o ambiente de trabalho. FLEURY (1980) aponta os estudos realizados pelos pesquisadores Maslow, Argyris e Herzberg para as seguintes conclusões acerca da produtividade:

1. a satisfação pessoal está direta e proporcionalmente relacionada à produtividade do indivíduo;
2. a satisfação é consequência do ambiente de trabalho que deve ser estruturado de maneira a propiciar comportamentos maduros. Este tipo de comportamento é o fomento para a obtenção desta satisfação.

É exatamente com o objetivo de se chegar às satisfações citadas anteriormente que se propôs o chamado enriquecimento de cargos, através das seguintes técnicas:

- rotação de cargos, ou seja, o revezamento entre as diversas pessoas envolvidas no processo produtivo;
- ampliação horizontal, onde as tarefas de uma mesma natureza são agrupadas em um único cargo;
- ampliação vertical, onde tarefas diferentes (produção, inspeção, manutenção, etc) são agrupadas a um único cargo;
- enriquecimento de cargo propriamente dito, em que as ampliações verticais e horizontais são aplicadas a um único cargo. Vale lembrar que esta técnica vai de encontro ao que estamos propondo no Estudo de Caso, no próximo capítulo.

Resumidamente, o enriquecimento de cargos pressupõe a delegação de responsabilidades, através da diversificação e do aumento da abrangência dos cargos. Para FLEURY & VARGAS (1983), esta sistemática de organizar o trabalho foi

desenvolvida com o objetivo de fazer do trabalho algo novo e desafiador, satisfazendo as necessidades dos indivíduos e melhorando a produtividade.

FLEURY (1995) considera que o referido método corrige as técnicas do taylorismo-fordismo, na medida em que necessita da aplicação destes para ser utilizado.

2.4.2.4 Corrente sóciotécnica

Num outro momento da evolução nas formas de organizar o trabalho surge a abordagem sóciotécnica que está estruturada em duas vertentes como o próprio nome sugere: a social e a técnica.

Do ponto de vista social, os trabalhadores são compreendidos levando-se em consideração suas características fisiológicas e psicológicas, seu nível de qualificação, formação e experiência. Além destes, também são consideradas as relações sociais dentro das organizações bem como as condições em que o trabalho está organizado. Já sob a ótica técnica são consideradas as tarefas e as condições técnicas para sua realização no tocante ao ambiente do trabalho, as instalações, as máquinas e os equipamentos, as ferramentas e os procedimentos e normas operacionais (SANTOS et al, 1997).

Esta linha de pensamento (a corrente sóciotécnica) considera que os aspectos técnicos e sociais de uma organização devem ser pensados simultaneamente, ou seja, não há independência entre um e outro. Considera ainda, que não é possível obter os melhores resultados em produtividade de um determinado modelo de organização através de um único e exclusivo caminho; tudo depende das características ambientais e tecnológicas, relevantes, para cada organização. Razão pela qual estas duas variáveis (ambiente e tecnologia) são responsáveis pelos maiores impactos sobre uma determinada organização e constituem as principais variáveis na Teoria da Contingência, condicionando o funcionamento de uma organização onde, segundo CHIAVENATO (1983), são as responsáveis pela estrutura e funcionamento de uma organização.

2.4.2.5 Grupos semi-autônomos

Segundo PROENÇA (1993), esta terminologia significa um grupo de trabalhadores que executa, cooperativamente, as tarefas que lhes são designadas, sem que haja uma predefinição das funções para os seus membros. Esta configuração denominada de Grupos Semi-Autônomos surgiu a partir das questões levantadas pela corrente sóciotécnica e contempla o aspecto social e o aspecto técnico do trabalho.

No que se refere ao aspecto social destaca-se a cooperação entre todos os trabalhadores que fazem parte de um determinado grupo e a necessidade de habilidades diversificadas.

Sob o aspecto técnico, a característica básica é a auto-regulação, onde se evita a formalização de cargos e confere ao sistema de produção considerável teor de flexibilidade.

Em síntese, nesta forma de organizar o trabalho, as tarefas a serem desempenhadas são apresentadas sem grandes detalhamentos ao grupo e este receberá os recursos necessários para cumpri-la e poderá fazê-lo com autonomia.

Na estrutura desenhada e apresentada nos tópicos anteriores para uma abordagem sobre o tema “organização do trabalho”, não fizemos referência acerca da organização do trabalho nos sistemas de produção em massa e enxuta a fim de evitarmos a repetibilidade dos assuntos, uma vez que este tema foi tratado, ainda neste capítulo, ao longo dos subitens 2.1 e 2.3.

2.5 Considerações Finais

Como pudemos observar no transcorrer deste capítulo, o mundo industrial vem sofrendo constantes mudanças organizacionais seja no campo da produção ou do trabalho.

Quaisquer que tenham sido as denominações dos sistemas de produção que surgiram ao longo do tempo, o que há de certo é que estas novas formas de organizar a produção e, conseqüentemente, o trabalho, trouxeram consigo impactos técnicos e sociais e melhorias na produtividade; cada qual no seu tempo, no seu momento.

Durante o desenvolvimento desta revisão bibliográfica abordamos os principais conceitos de organização da produção – em massa, flexível e enxuta, com uma ênfase maior para o sistema japonês de produção, representado pela Toyota, enfatizando os aspectos mais relevantes de todas estas configurações na organização da produção.

Na seqüência verificamos a aplicação do sistema enxuto de produção na indústria automobilística bem como as críticas apresentadas na literatura a este sistema, por ser este o modelo que mais chama a atenção nos dias atuais.

Não poderíamos nos eximir de uma abordagem mais específica sobre a organização do trabalho, pois este é o principal foco do nosso estudo. No próximo capítulo apresentaremos um estudo que propõe uma reformulação na forma de organizar o trabalho tomando por base um modelo de organização da produção e do trabalho existente no setor de usinagem da Volkswagen do Brasil Ltda. – Fábrica de Motores de São Carlos. Daí a razão para contextualizarmos o assunto “organização do trabalho” de maneira mais específica neste capítulo.

O relato que apresentamos, acerca das diversas maneiras de se organizar a produção e, por conseguinte, o trabalho, demonstra que as empresas buscam, constantemente, alternativas de se superar e também a seus concorrentes, principalmente num momento em que a competição tem se mostrado extremamente acirrada, por conta da chamada globalização.

Esta necessidade de aperfeiçoamento nos motivou a realizar, a partir dos elementos fornecidos aqui, o estudo e a proposta apresentados no próximo capítulo. A análise cuidadosa de um caso específico pode indicar pontos a serem melhorados e, eventualmente, alternativas mais eficazes de organização do trabalho.

3 ESTUDO DE CASO – O SETOR DE USINAGEM DA FÁBRICA DE MOTORES DA VOLKSWAGEN DE SÃO CARLOS

O Estudo de Caso aqui apresentado tem como alicerce uma pesquisa de caráter essencialmente exploratório/descritivo, sobre a forma de organização do trabalho adotada pela Fábrica de Motores da Volkswagen em São Carlos, mais especificamente no setor de usinagem do bloco do motor. A partir desta pesquisa, elaboramos uma proposta de reestruturação – também apresentada neste capítulo – da organização do trabalho no setor.

A possibilidade de proposição de uma nova forma de organizar o trabalho no setor de usinagem surgiu com a análise da forma adotada e a identificação de mudanças que poderão trazer resultados positivos para a empresa bem como para os trabalhadores.

Antes, porém, de abordarmos a proposta a ser apresentada, desenhamos um caminho a ser percorrido e do qual nos utilizamos para estruturar este Estudo de Caso. Desta estrutura constam as etapas desenvolvidas para um entendimento das características gerais da empresa e do setor de produção estudado e, em seguida, para a proposição de uma nova forma de organização do trabalho.

Estrutura adotada para o Estudo de Caso:

- Breve histórico sobre a instalação da unidade de fabricação de motores em São Carlos;
- Descrição do setor de usinagem do bloco do motor que é o setor a ser estudado;
- O modelo organizacional da produção empregado em São Carlos pela Volkswagen do Brasil;
- O funcionamento do modelo organizacional do trabalho empregado no setor de usinagem do bloco do motor;
- Análise do desempenho e dos impactos do modelo organizacional utilizado;
- Apresentação de uma proposta de reformulação do modelo organizacional do trabalho utilizado atualmente.

3.1 Breve Histórico Sobre a Instalação da Unidade de Fabricação de Motores em São Carlos

Para relatar com a maior exatidão possível a história da Fábrica de Motores da Volkswagen do Brasil em São Carlos, utilizamos informações obtidas na própria empresa bem como publicações sobre este assunto. Uma boa parte dessas informações foram obtidas durante nossa própria vivência na empresa, diretamente no setor de usinagem do bloco de motor. Nesse período atuávamos, portanto, como usuário direto do modelo de organização do trabalho empregado e que é ainda adotado atualmente. É nesta condição, de colaborador e de pesquisador, que desenvolvemos o estudo aqui apresentado.

3.1.1 A *joint venture* chamada Autolatina

Nos anos 80, mais especificamente em 01 de julho de 1987, em um momento de queda do mercado, as vendas de automóveis caíram perto dos 40% e assim se mantiveram por quase meia década. Numa decisão estratégica, a Volkswagen e a Ford anunciaram a união das empresas no Brasil e na Argentina, criando a Autolatina Brasil, mas mantiveram assegurada, a individualidade das marcas e a distribuição de veículos por redes próprias. Ambas empresas tinham o propósito de reduzir os custos por meio de um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis e do aumento das escalas de produção, potencializando os pontos fortes de cada empresa. Isso poderia fazer com que a Autolatina se tornasse bastante competitiva no mercado latino-americano, uma vez que esta união possibilitaria o desenvolvimento de novos produtos comuns, o que mais tarde viria a ser a principal razão para a construção da Fábrica de Motores da Volkswagen em São Carlos (AUTODATA, 2003).

Naquela oportunidade a Ford era detentora de 25% de participação no mercado interno, porém esta parcela de mercado foi considerada insuficiente para convencer a empresa a mudar os propósitos de deixar o Brasil. Uma decisão como esta teria um custo da ordem de US\$ 1 bilhão, razão pela qual a Ford resolveria apostar na *joint venture* com a Volkswagen.

A Autolatina, então, foi anunciada com 51% do controle sob responsabilidade da Volkswagen, e as duas empresas passariam a ter produtos

compartilhados. Por exemplo, os Ford Versailles e Royale (derivados do VW Santana) eram produzidos pela Volkswagen, enquanto a Ford produzia o Volkswagen Logus (derivado do Ford Escort). A fusão de fato e efeito não chegou a ocorrer; talvez porque as diferenças culturais eram evidentes; o que produzia atitudes independentes das empresas, “embora estivessem, agora, no mesmo barco” (DI SERIO, 2000).

Com o processo de globalização a partir dos anos 90, a união entre as empresas começou a ser colocada em dúvida por ambas. As estratégias de produto constituem um exemplo desta dissonância entre as organizações, pois o grupo VW desejava ampliar sua participação no mercado de populares, onde estava perdendo participação para o Uno 1000, mas a Ford não partilhava da mesma estratégia. Esta última iniciou sua participação neste segmento através do lançamento do modelo KA, porém longo tempo depois. Neste período, os veículos equipados com motores de 1000 cilindradas demonstravam forte aceitação no mercado em decorrência de seus preços convidativos, favorecidos pela redução do IPI, conforme indica tabela a seguir:

TABELA 3.1 - Participação dos veículos com até 1000 cilindradas nas vendas internas e faixas de IPI - Brasil (1990-2001).

Ano	Participação (%)	IPI de automóveis		
		1000 cc	Até 100 hp	acima de 100 hp
1990	4,3	20	37	42
1991	11,5	20	37	42
1992	16,0	14	31	36
1993	28,4	0,1	25	30
1994	45,9	0,1	25	30
1995	53,8	8	25	30
1996	56,3	8	25	30
1997	64,1	13	30	35
1998	72,7	8	25	30
1999	67,4	7	20	35
2000	70,1	10	25	25
2001	74,6	10	25	25
2002	68,9	10	25	25
2003	64,7	10	25	25

Nota: inclui o modelo Fusca, da Volkswagen de 1600 cc.

Fonte:(ANFAVEA, anuário 2004)–Anuário da Indústria Automobilística Brasileira.

Outra divergência entre as organizações dizia respeito aos investimentos em produtos antigos. Os engenheiros da Volkswagen entendiam que se fazia necessário uma atualização do modelo Gol, porém a Ford discordava em relação aos investimentos necessários para isto; ao mesmo tempo, a Ford tinha outras intenções para com a linha Escort. Estes desencontros estagnavam as empresas e criavam oportunidades aos concorrentes, agora mais numerosos devido à abertura de mercado e à entrada de novas empresas no mercado automobilístico brasileiro (AUTODATA, 2003).

À frente veremos como o então presidente da Volkswagen do Brasil, Sr. Pierre Alain de Smedt, apoiado pelo Sr. José Ignacio López Arriortúa, vice-presidente mundial do grupo, conduziu a Volkswagen de volta à vida solo, após a separação da Ford e o fim da Autolatina. Além das diferenças entre as empresas no mercado nacional, seria muito difícil assegurar uma operação conjunta e local eficaz, quando as companhias desenvolviam estratégias mundiais que poderiam eventualmente ser comprometidas por uma operação local ou então esta aliança não poderia se estabelecer de fato, pois não haveria como cada organização preservar em segredo sua orientação estratégica local e mundial.

3.1.2 O fim da Autolatina

Durante o “casamento”, a Autolatina contribuiu para que as empresas Volkswagen e Ford assegurassem sua condição de competitividade e de equilíbrio financeiro, ainda que o mercado registrasse queda de vendas da ordem de 40%. Era chegada a hora da separação, mas, então, nenhuma delas poderia ser considerada como uma empresa completa, em totais condições de operações em todos os segmentos de mercado no Brasil e no mercosul.

Por estas razões o Sr. De Smedt sempre afirmava que “Os detalhes, por menores que sejam, merecem o melhor de nossas atenções. Quando os detalhes estão em ordem todo o resto acaba entrando em ordem por decorrência natural” (AUTODATA, 2003, p.20). E, certamente, o que mais havia na Volkswagen, naquele momento, eram detalhes necessitando serem cautelosamente trabalhados.

A decisão de separar as duas montadoras, extinguindo a Autolatina, foi tomada em 1994 e consolidou-se em março de 1995.

Vamos aos fatos e aos problemas que deveriam ser solucionados de maneira urgente e prioritária:

- a Volkswagen tinha o líder do mercado de populares, o Gol, que era equipado com o motor CHT da Ford, que, por sua vez, tinha o Escort, porém montado com o motor da Volkswagen;
- a Volkswagen já se destacava no setor de veículos comerciais cuja produção era realizada na fábrica da Ford, que por sua vez tinha uma insignificante participação neste mesmo mercado;
- apesar de o mercado estar em ascensão na Argentina, a única fábrica em condições de desbravar este mercado estava agora dividida ao meio, restando apenas meia linha de montagem para cada empresa;
- os produtos estavam aquém das expectativas dos consumidores, agora mais exigentes.

Para suportar inicialmente esta problemática, o acordo estabelecia que, por um período de um ano, após o fim da união, os produtos híbridos seriam suportados pelas partes. Findo este período, cada empresa deveria estar apta a produzir seus produtos com seus próprios recursos.

Além dos investimentos necessários à superação dos obstáculos citados anteriormente, o fim da Autolatina significou para a Volkswagen do Brasil previsão de investimentos de aproximadamente 3,5 bilhões de dólares no período de 1997 a 2002 “para que carros e caminhões produzidos no Brasil possam ser vendidos nos Estados Unidos e Europa” (VASSALO, 1999, p.62). O mercado clamava por novos produtos, mas como pensar em novos modelos sem motores próprios, sem uma fábrica com tecnologia suficiente para produzir automóveis e sem uma fábrica de veículos comerciais?

Para De Smedt, antes de qualquer novo produto as prioridades de investimentos eram:

- a fábrica de motores de São Carlos, SP;
- o desenvolvimento de uma nova família de motores;
- a fábrica de veículos comerciais de Resende no Rio de Janeiro;

- a fábrica de automóveis de São José dos Pinhais no Paraná.

3.1.3 A nova fábrica de motores da Volkswagen de São Carlos

Com o fim da *joint venture* Autolatina, a Volkswagen ficara com uma questão muito importante a ser resolvida, para sua própria sobrevivência, conforme já mencionamos anteriormente. À época, o produto da Volkswagen com maior participação no mercado automobilístico, o GOL 1000 c.c., estava “fragmentado”, pois uma parte dele era produzida pela própria Volkswagen e a outra, mais especificamente o motor, era produzido pela Ford. E esta composição vinha perdendo mercado para as concorrentes Fiat e GM, com os modelos Uno Mille e Corsa, respectivamente. Para ilustrar a participação das principais montadoras no mercado de veículos “populares”, apresentamos a tabela abaixo, conforme NORBERTO & URI (2000 apud ALVES FILHO et al, 2001, p. 23). O objetivo desta tabela é enfatizar o período de 1995 a 1996, período este em que a Volkswagen já percebia os reflexos originários da sua união com a Ford e também para que direção apontava o mercado:

TABELA 3.2 - Participação dos veículos de 1000 cilindradas na produção total das montadoras (%).

Montadora	1995	1996	1997	1998
Ford	59,2	62,2	75,5	79,4
Fiat	58,8	62,5	59,3	62,8
General Motors	41,0	40,7	41,2	45,5
Volkswagen	35,4	37,6	47,1	55,6

Fonte: (NORBERTO e URI, 2000).

Restava então apenas uma alternativa para a Volkswagen: construir uma nova fábrica especificamente para a produção de motores e este seria também o momento exato para um investimento maciço em novas tecnologias, conforme já idealizado pelo presidente da Volkswagen. O Sr. De Smedt afirmara que, antes de qualquer novo produto (veículo), uma das prioridades de investimentos era o

desenvolvimento de uma nova família de motores, de considerável valor tecnológico agregado.

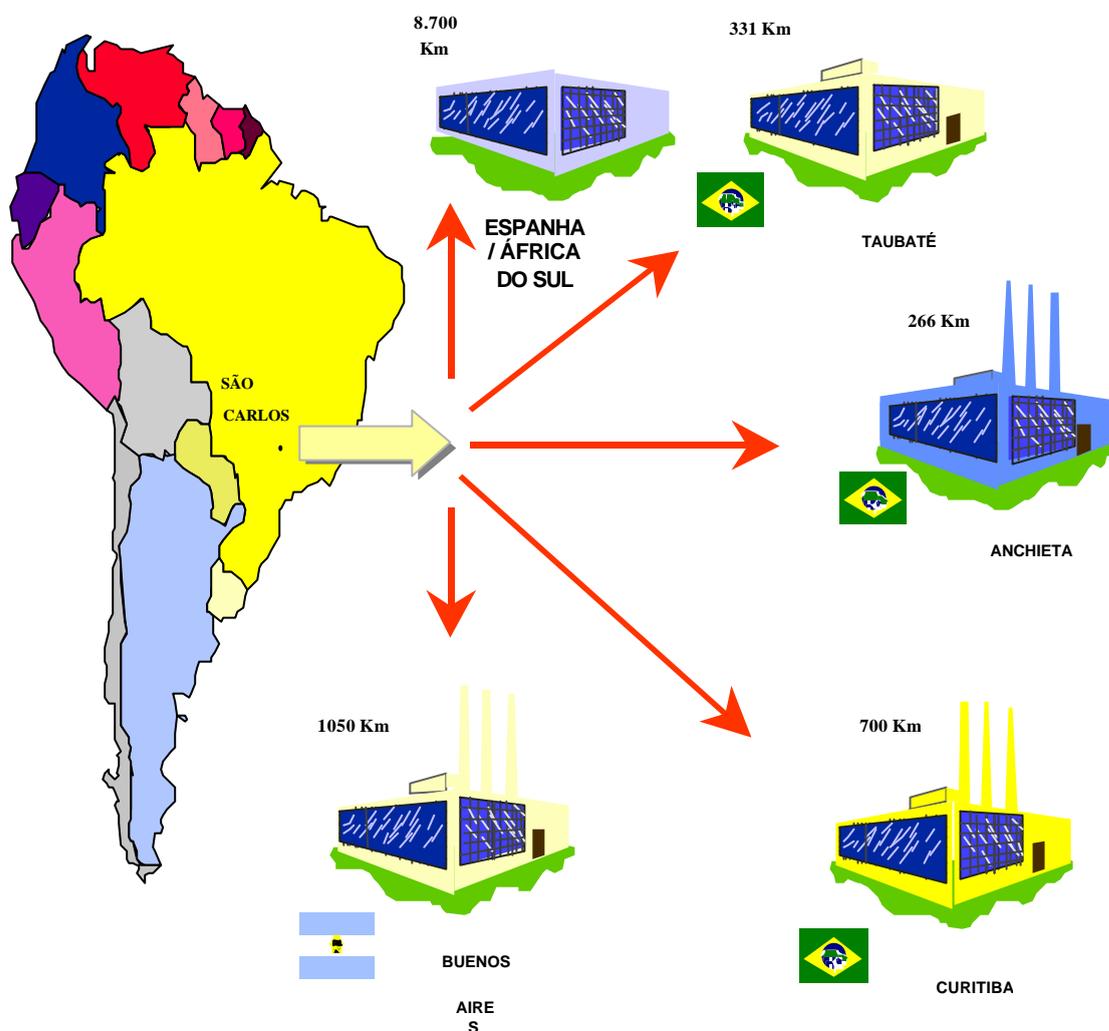
Esta nova fábrica objetivava a fabricação de motores de qualidade, a custos compatíveis, a fim de que pudesse estar em sintonia com todo o Universo Volkswagen, ou seja, com todas as empresas que compõem o grupo Volkswagen. Deveria fornecer motores para as demais unidades operando ainda sob o conceito de Consórcio Modular, com os principais fornecedores veiculares responsabilizando-se pela montagem/construção do produto. Este novo modelo denominado Consórcio Modular era uma proposta do Sr. Arriortúa e podemos citar como exemplo da aplicação deste conceito à unidade da Volkswagen situada em Resende – RJ, uma nova fábrica VW de caminhões cuja premissa básica é a de que cada fornecedor seja responsável pela montagem do componente que produz no veículo VW, porém sob a aprovação final da Volkswagen.

Após o tempo recorde de 08 meses para a construção da fábrica, em 12 de outubro de 1996 é inaugurada a Nova Fábrica de Motores da Volkswagen de São Carlos, com uma área construída de 35 mil m² e empregando 500 funcionários diretos e aproximadamente 400 funcionários contratados por empresas parceiras. Importante ressaltar, entretanto, que, apesar da proposta inicial de implantação de um Consórcio Modular, tal configuração não foi implementada.

Inicialmente esta planta foi dedicada à família de motores denominada EA 111, na versão 1.0L, que equipou o GOL. Mais tarde esta unidade foi preparada para a versão 1.6L. Passados dois anos, mais precisamente em 26/11/1998, uma nova unidade foi construída no mesmo local, agora com o intuito de se produzir os motores da família EA 113 nas versões 1.6L, 1.8L e 1.8L Turbo, 2.0L e os motores Diesel 1.9L, denominados SD, TDi e SDi, que somente começaram a serem produzidos nesta unidade 01 ano após sua inauguração.

Os motores produzidos nestas unidades equipam além do modelo GOL, conforme já mencionado, a PARATI, a SAVEIRO, o GOLF, o AUDI A3 e o NOVO POLO e o mais novo lançamento chamado FOX, além de serem exportados para a Argentina e para a África do Sul. Em se tratando de veículos, podemos destacar as exportações para América do Sul, México, Rússia e Europa, com motorização também desta unidade. A distribuição dos motores produzidos nestas unidades e descritos

anteriormente pode ser visualizada, esquematicamente, conforme figura que apresentaremos a seguir:



Fonte: (INTRANET VW – SÃO CARLOS, 2004).

FIGURA 3.1 – A fábrica de motores de São Carlos e seus clientes.

Pela abrangência da planta de São Carlos no tocante à distribuição dos motores, demonstrada acima, podemos deduzir o papel e a importância desta unidade para os negócios do grupo Volkswagen, conforme planejaram os Srs. José Ignacio López Arriortúa e Pierre Alan De Smedt. As tabelas a seguir mostram os modelos de motores que são fabricados nas unidades denominadas EA 111 e EA 113, até o ano de 2004:

TABELA 3.3 – Motores produzidos na linha EA 111.

MODELO	COMBUSTÍVEL	POTÊNCIA	MONTADO NOS MODELOS:
EA 111 1.0 8V	Gasolina	57 cv	VW Gol
EA 111 1.0 8V	Álcool	61 cv	VW Gol
EA111 1.0 8V RSH	Gasolina	65 cv	VW Gol e VW Fox
EA1111.016V RSH	Gasolina	76 cv	VW Parati
EA1111.016VTurbo	Gasolina	112 cv	VW Parati
EA111 1.6 8V RSH	Gasolina	101 cv	VW Golf , VW Pólo e VW Fox

Fonte: (INTRANET VW – SÃO CARLOS, 2004).

TABELA 3.4 – Motores produzidos na linha EA 113.

MODELO	COMBUSTÍVEL	POTÊNCIA	MONTADO NOS MODELOS:
EA 113 1.6 8V	Gasolina	101 cv	Audi A3
EA 113 1.8 20V	Gasolina	125 cv	Audi A3
EA 113 1.8 Turbo 20V	Gasolina	150 cv	Audi A3
EA 113 2.0 8V	Gasolina	115 cv	VW Golf e VW Pólo
EA 086 SD 1.9	Diesel	64 cv	VW Gol, VW Parati e VW Saveiro
EA 188 SDI 1.9	Diesel	64 cv	VW Polo
EA 188 TDI 1.9	Diesel	90 cv	VW Golf

Fonte: (INTRANET VW – SÃO CARLOS, 2004).

Estas unidades ficaram assim dispostas no terreno ocupado, em São Carlos, pela empresa Volkswagen:



Fonte: (INTRANET VW-SÃO CARLOS, 2004).

FIGURA 3.2 – Vista aérea da planta VW – São Carlos.

Ainda para exemplificar as constantes mudanças por que passam estas unidades, podemos citar a adequação mais recente, em 2004, que é a preparação da unidade denominada EA 111 para a fabricação do motor 1.4L que equipa o modelo Fox, no mercado nacional e na Europa. Na unidade EA 113, passarão a ser montados, possivelmente em 2006, os motores chamados de motores AP – EA 827 que, atualmente, equipam os veículos GOL, PARATI, SAVEIRO, SANTANA, além de serem exportados para a Argentina (os quais equipam os veículos Pólo Classic, Caddy e Inca) e outros países no Oriente Médio.

3.1.4 As características principais da nova fábrica de motores de São Carlos

- Considerada uma das mais modernas do grupo Volkswagen, na ótica do próprio grupo, foi pioneira na utilização de robôs. Foi planejada

para receber as certificações ISO 9000 e ISO 14000. Foi a primeira planta do grupo VW fora da Europa a conquistar a certificação ambiental ISO 14001, em 1997 e se tornou referência em gestão ambiental para as demais unidades da América do Sul. Foi uma das 20 primeiras empresas do Brasil a obter a certificação;

- Recebeu as seguintes certificações: ISO 9000, Sistema de Gestão da Qualidade, VDA 6.1, Certificação Alemã para Sistema de Gestão da Qualidade (empresas automobilísticas) e VDA 6.3, Certificação Alemã em Processos;
- Os postos de trabalho são planejados ergonomicamente em todas as linhas de produção. Estes postos foram projetados de maneira que os trabalhadores possam executar suas atividades sem esforços físicos sobre-humanos que, posteriormente, possam trazer danos à saúde destes trabalhadores;
- Melhorias no processo industrial e na qualidade do produto são contínuas;
- A fábrica possui alto índice de tecnologia aplicada: as linhas são monitoradas por PLC's; 07 robôs e 33 estações automáticas fazem o trabalho pesado ou que exigem maior precisão;
- Os recursos humanos apresentam as seguintes características: sua distribuição e composição:

TABELA 3.5 – No. de Colaboradores em dezembro de 2004.

FUNCIONÁRIOS	
VW	509¹
TERCEIROS	293
TOTAL	802

Fonte: (INTRANET VW - SÃO CARLOS, 2004).

¹ Na composição destes números temos: 316 Horistas Diretos (HD), 140 Horistas Indiretos (HI), 45 Mensalistas (M) e 8 Executivos (E). Sendo que na categoria Horistas estão os trabalhadores ligados à produção e os demais compõem o efetivo ligado à administração.

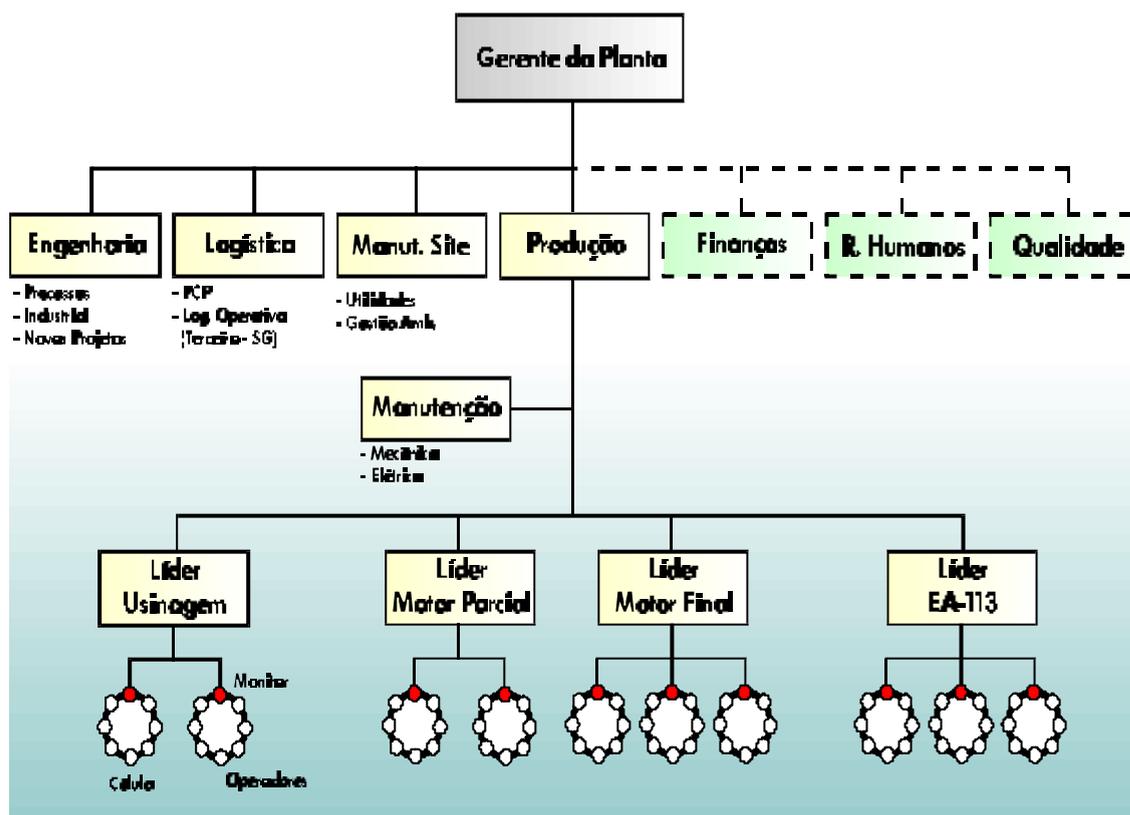
Escolaridade em dezembro de 2004:

- 1% Ensino Fundamental
- 80 % Ensino Médio
- 7% Ensino Superior Incompleto
- 12% Ensino Superior

Treinamento (em horas per capita) em dezembro de 2004:

- 1998 --> 176.6h
 - 1999 --> 196.6h
 - 2000 --> 94.6h
 - 2001 --> 93.1h
 - 2002 --> 171.0h
 - 2003 --> 159.0h
 - 2004 --> 107.3h
-
- Esta planta foi concebida com diversas atividades sendo realizadas em regime *outsourcing* como, por exemplo, operação logística interna e externa, controle dos resíduos a serem descartados e/ou tratados, gerenciamento de treinamentos, restaurante, serviço médico, tecnologia de informação, serviços de lubrificação, limpeza e gerenciamento de ferramentas de corte;
 - A capacidade de produção em 2004 para a Fábrica de Motores de São Carlos pode ser expressa da seguinte maneira:
 - Linha EA 111: capacidade instalada de 1800 motores/dia (= 600 motores/turno);
 - Linha EA 113: capacidade instalada de 1050 motores /dia (= 350 motores por turno);
 - Capacidade Total: 2850 motores/dia.

- A Fábrica de Motores da Volkswagen de São Carlos possui um reduzido número de níveis hierárquicos, como demonstramos a seguir pelo organograma utilizado pela companhia até dezembro de 2004 (Fig. 3.3):



Fonte: (INTRANET VW – SÃO CARLOS, 2004).

FIGURA 3.3 – Estrutura organizacional utilizada em São Carlos.

3.1.5 Os ganhos obtidos com a instalação da nova fábrica de motores de São Carlos

A nova fábrica de motores da Volkswagen em São Carlos tornou-se a melhor unidade de produção da marca em todo o mundo, num curto espaço de tempo, face aos excelentes resultados de qualidade que contribuíam para uma aceitação irrestrita, segundo opinião do grupo Volkswagen em nível mundial (AUTODATA, 2003).

A tecnologia ali empregada, o conhecimento técnico dos trabalhadores e a forma de organização do trabalho, os quais abordaremos no transcorrer do trabalho, conferiram a esta unidade os seguintes resultados:

- Redução do ciclo de produção:

O tempo necessário à produção de um motor foi reduzido em aproximadamente 1/3 do necessário anteriormente; tudo isto, graças ao emprego de alta tecnologia, alicerçada em informática e robôs (DI SERIO, 2000). De acordo com SLACK (1993) e STALK & HOUT (1993) há outros ganhos ligados à redução de ciclo:

- O inventário em estoques, por exemplo, matérias-primas e produtos em processo, tende a reduzir na mesma proporção;
- Redução de espaço físico e com ele redução nos gastos com construção de prédios e manutenção dos mesmos;
- Maior flexibilidade, uma vez que uma interrupção ou mesmo uma reprogramação qualquer das atividades exigem prazos menores.

- Ganho de qualidade:

Possivelmente, os resultados mais significativos desta nova unidade tenham sido obtidos com a qualidade dos produtos, deixando a Volkswagen do Brasil em condições de igualdade com outras unidades no exterior, em razão de uma nova condição de qualidade, cujo padrão, indubitavelmente, é o de classe mundial.

Utilizando-se de um processo produtivo sofisticado nos aspectos tecnológicos e da estabilidade de seus equipamentos o controle sobre os produtos foi maximizado e as redundâncias foram eliminadas e com elas os processos que não adicionam valor.

- Redução de custos:

Esta redução de custos é percebida por dois fatores: a redução dos ciclos de produção e os ganhos com qualidade, conforme citamos anteriormente. No que tange às reduções de ciclos, o maior impacto é sobre insumos como mão-de-obra, estoques e espaço físico. Já com a qualidade, a redução dos custos está diretamente relacionada à eliminação de perdas durante a cadeia produtiva.

Vale lembrar que o fator custo é um elemento importantíssimo para a estratégia de negócio, uma vez que este pode ser repassado ao consumidor e o preço exerce importante papel no instante da decisão final da compra.

- Ganho de Flexibilidade:

As linhas produtivas foram concebidas com capacidade para fazer diferentes modelos de motores e segundo SLACK et al. (1997), a flexibilidade é um dos principais elementos da competitividade.

- Ganhos intangíveis:

Considerando que a competição neste segmento de mercado está focada na diferenciação de produtos, todo ganho de qualidade dos produtos tem impacto e reforça a imagem da marca.

A qualidade na produção resulta em menor incidência de problemas pós-venda, reduz o custo com assistência técnica dos produtos em garantia e, conseqüentemente, consolida a marca, além de representar um diferencial competitivo intangível.

Ganhos intangíveis, neste mercado, podem ter um significado maior do que os mensuráveis, uma vez que eles podem, por exemplo, conferir à marca, a simpatia dos revendedores e, portanto, importante papel na formação da opinião do comprador final e opinião favorável da mídia especializada, jornais e revistas que também exercem

relevante influência no instante de uma compra. Os reflexos tendem a ser imediatos no *market share* e este efeito se propaga no longo prazo.

Conforme o Sr. De Smedt, com a produção de motores de bom desempenho, baixo consumo e alta durabilidade, portanto, de produtos de qualidade, a empresa possivelmente usufruiria das benesses dos ganhos denominados de intangíveis (AUTODATA, 2003).

3.2 A Unidade de Produção e o Setor de Usinagem do Bloco do Motor a ser Estudado

Esta fábrica de motores da Volkswagen em São Carlos é essencialmente uma montadora de motores, sendo que apenas o bloco do motor é usinado internamente. Todos os demais componentes do motor são produzidos externamente.

Quando da inauguração desta unidade, a VW tinha como estratégia a utilização do conceito denominado Consórcio Modular, contudo dificuldades como a seleção de fornecedores que se tornariam responsáveis por componentes específicos - cabeçote, virabrequim, comando de válvulas e a própria usinagem do bloco do motor - impossibilitaram a efetivação de tal estratégia. A dificuldade para a seleção estava exatamente no fato de que os custos a serem absorvidos pelos possíveis fornecedores eram altíssimos e nenhum deles estava propenso a correr riscos e aceitar este desafio de se instalar na cidade.

Resumidamente, o Consórcio Modular objetiva maior satisfação dos clientes, maior qualidade ao produto final, redução nos custos de produção, investimentos, estoques e tempos de produção, uma vez que cabe aos fornecedores toda a responsabilidade sobre mão-de-obra, equipamentos, fabricação e montagem dos produtos. O controle de qualidade e o desenvolvimento dos produtos continuariam a cargo da Volkswagen. Os fornecedores apenas receberiam por produtos efetivamente vendidos e não participariam do lucro final dos mesmos produtos.

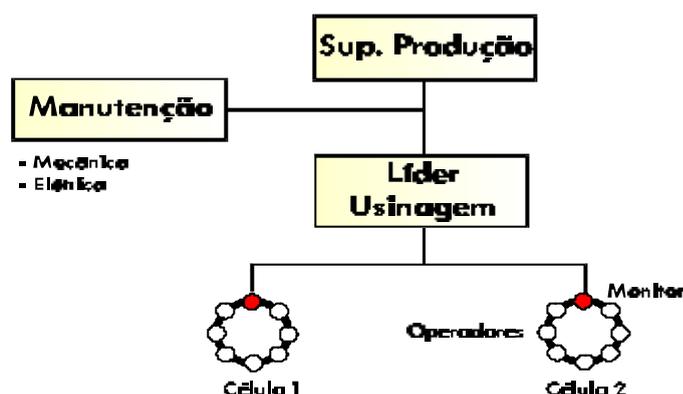
Esquemáticamente, as unidades de produção estão assim distribuídas na planta situada em São Carlos:

- Usinagem EA 111:

Equipada com uma linha transfer de fabricação Hüller da década de 1950, que sofreu *retrofitting* pela empresa alemã Vogtland para operar com tecnologia de ponta como PLC's, sensores, controle de vida útil de ferramentas, servo-motores, CNC's, etc.

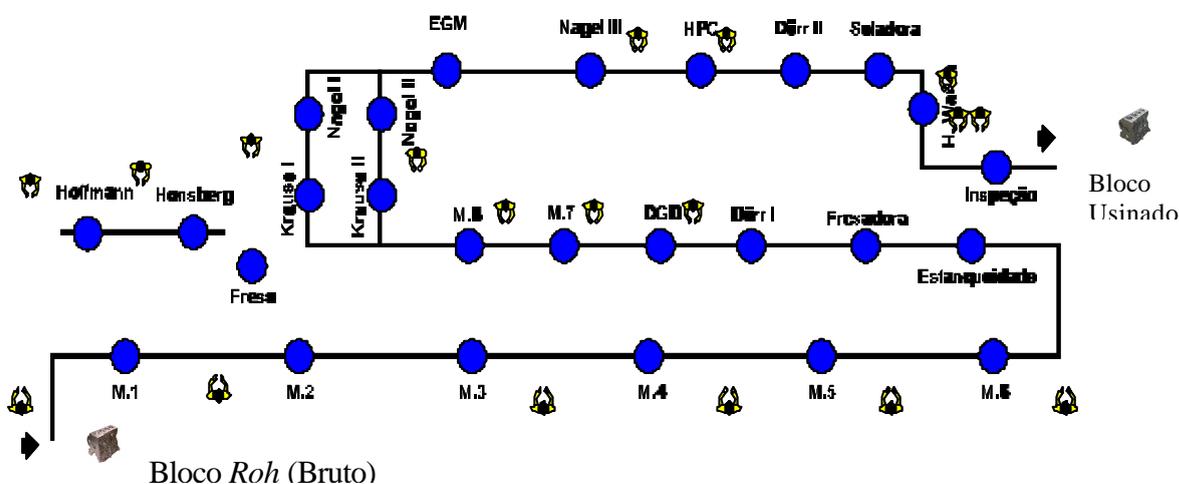
Vinte e seis (26) postos de trabalho usinam blocos e tampas de mancais em ferro fundido com uma capacidade de 85 blocos por hora a uma eficiência de 75%.

Opera com efetivo total, em 3 turnos, de 54 horistas diretos e 30 horistas indiretos e possui as seguintes configurações:



Fonte: (INTRANET VW – SÃO CARLOS, 2004).

FIGURA 3.4 – Organograma do setor de usinagem.

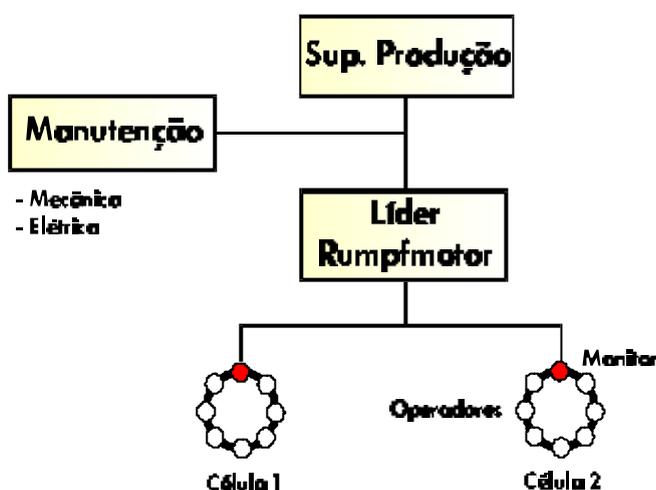


Fonte: (INTRANET VW – SÃO CARLOS, 2004).

FIGURA 3.5 – Lay out do setor de usinagem.

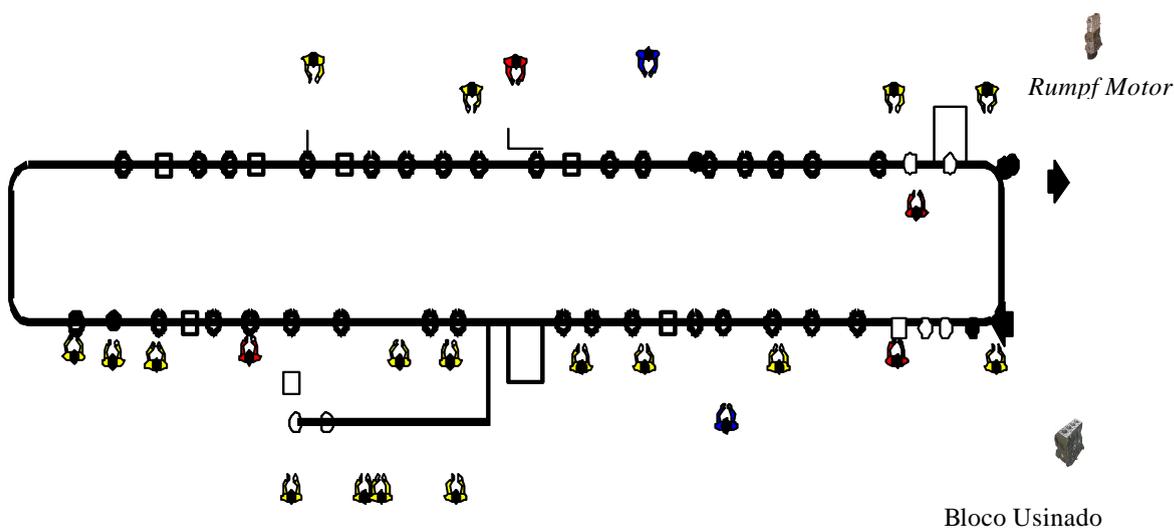
- Linha de Montagem *Rumpf Motor* – EA 111:

Linha de fabricação ABB para montagem dos motores parciais, cujos motores são compostos de bloco, virabrequins, mancais, cabeçotes e cárter, operando com efetivo total de 81 horistas diretos e 11 horistas indiretos em 03 turnos. Esta célula de manufatura possui a seguinte configuração:



Fonte: (INTRANET VW – SÃO CARLOS, 2004).

FIGURA 3.6 – Organograma da linha de montagem EA 111 – *Rumpf Motor*.

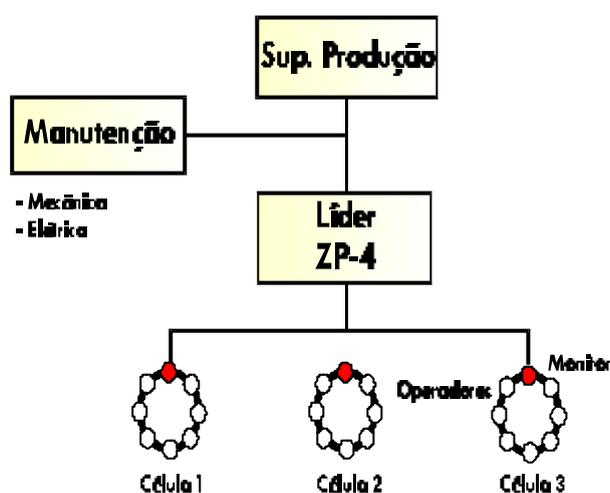


Fonte: (INTRANET VW – SÃO CARLOS, 2004).

FIGURA 3.7 – Lay out da linha de montagem EA 111 – *Rumpf Motor*.

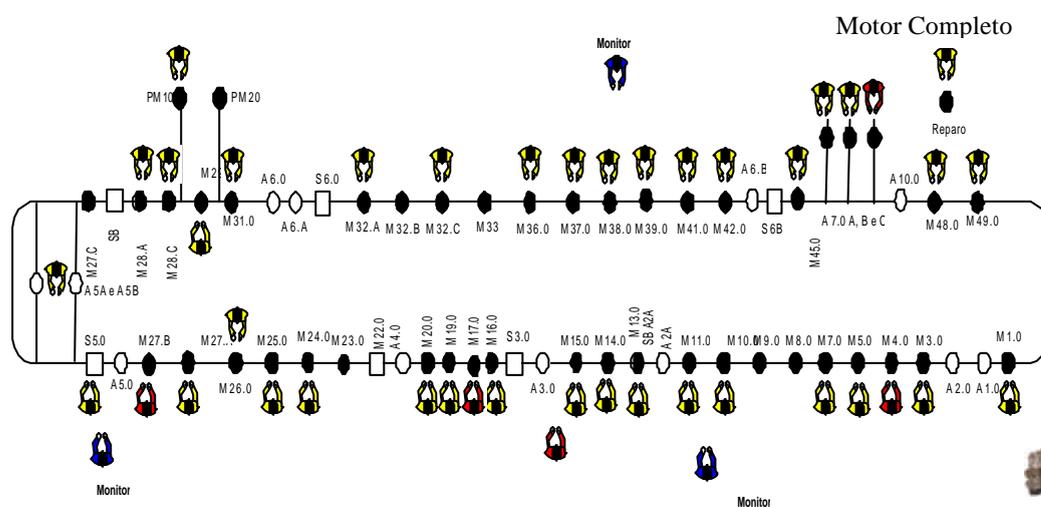
- Linha de Montagem ZP4 – EA 111:

Linha de fabricação ABB para montagem final de motores, operando com um efetivo total de 158 horistas diretos e 11 horistas indiretos em 3 turnos. Nesta célula o motor recebe todos os demais componentes para sua composição final e a ela está vinculado também o setor de teste de motores, tanto o *Kalt Test* quanto o *Hot Test*. Esta célula assim está configurada:



Fonte: (INTRANET VW – SÃO CARLOS, 2004).

FIGURA 3.8 – Organograma da linha de montagem EA 111 – ZP4.

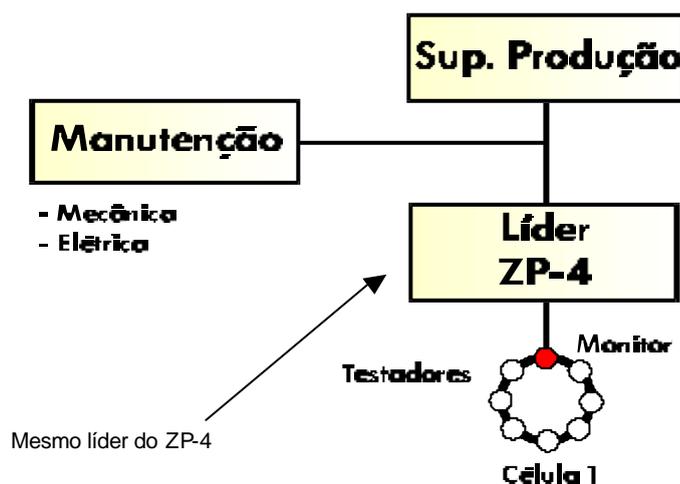


Fonte: (INTRANET VW – SÃO CARLOS, 2004).

FIGURA 3.9 – Lay out da linha de montagem EA 111 – ZP4.

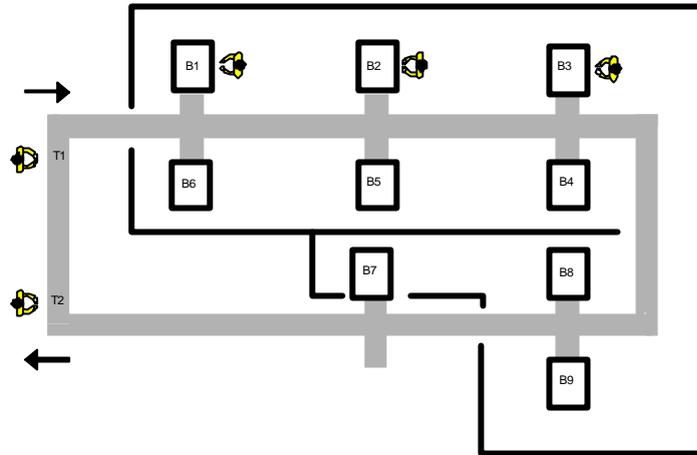
- *Hot Test* – EA 111 e 113:

Linha de fabricação Schenck/Simpro para teste a quente dos motores. Conforme mencionamos anteriormente, estas áreas foram incorporadas às células denominadas ZP4. Vamos apresentá-los de maneira esquemática e desvinculada da célula apenas para facilitar a visualização do espaço utilizado para a realização dos testes. O efetivo responsável pela operacionalização desta área está incorporado, portanto, ao total de efetivo da linha de ZP4. Atualmente um volume maior de motores é testado através do teste a frio (*Kalt Test*) de tal forma que, quando se faz necessário a realização de um teste à quente, a disponibilização desta mão-de-obra está a cargo dos responsáveis pela célula – monitores e líderes. Esta sistemática trouxe maior flexibilidade à célula, redução de custos com redução na utilização de insumos como combustível, menor agressão ao meio ambiente e, conseqüentemente, a extinção destes setores enquanto célula.



Fonte: (INTRANET VW – SÃO CARLOS, 2004)

FIGURA 3.10 – Organograma da linha de montagem EA 111 – ZP4, incluindo o *Hot Test*.



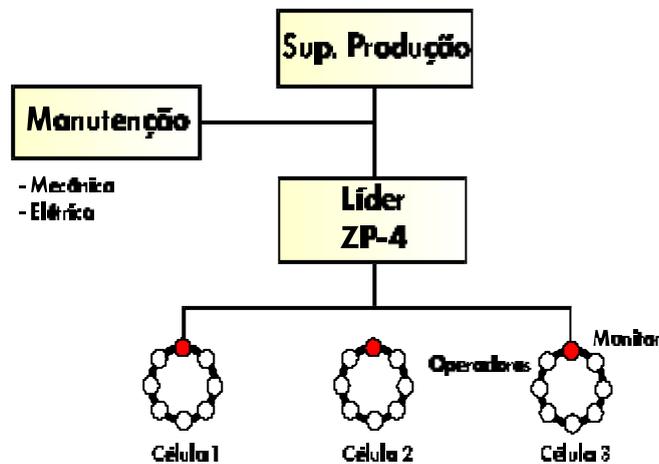
Fonte: (INTRANET VW – SÃO CARLOS, 2004).

FIGURA 3.11 – Lay out do Hot Test da linha de montagem EA 111 – ZP4.

NOTA: Para o EA 113 são apenas 05 bancos de teste em 2004 e não se aplica a sistemática de liberação de motores pelo teste a frio (*Kalt Test*), de modo que a célula *Hot Test* para o EA 113 não foi incorporada ao ZP4.

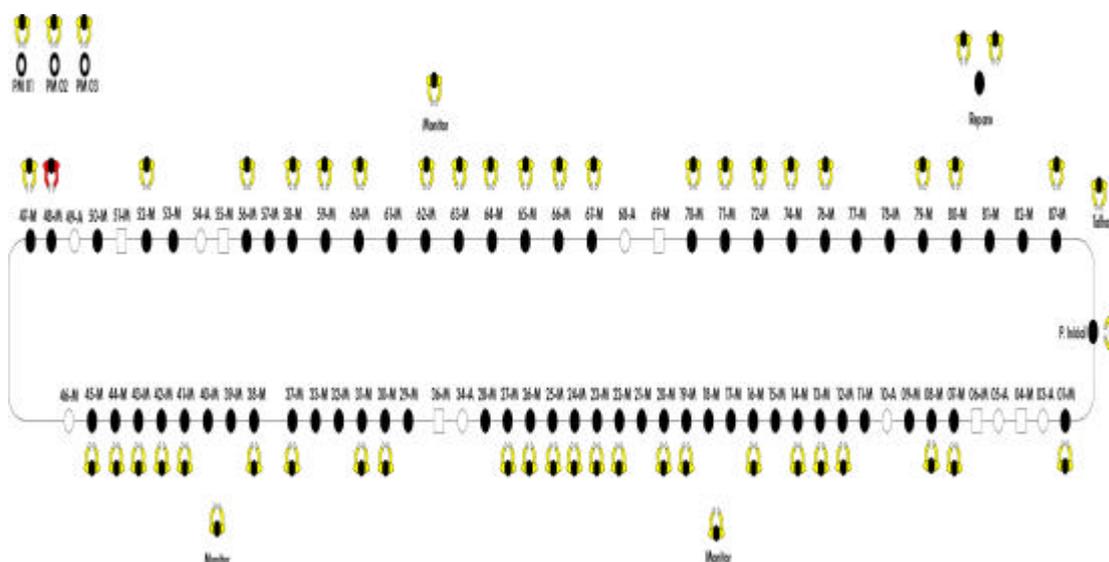
- Linha de Montagem ZP4 - EA 113:

Linha de fabricação DGD para montagem final de motores, operando com um efetivo total de 23 horistas diretos e 05 horistas indiretos em apenas 01 turno, sendo que 100% dos motores produzidos são testados no *Hot Test*.



Fonte: (INTRANET VW – SÃO CARLOS, 2004).

FIGURA 3.12 – Organograma da linha de montagem EA 113 – ZP4.



Fonte: (INTRANET VW –SÃO CARLOS, 2004).

FIGURA 3.13 – Lay out da linha de montagem EA 113 – ZP4.

Até esta seção do estudo, procuramos apresentar os setores produtivos de maneira a permitir a visualização do chão de fábrica e para que, desta forma, se tenha uma melhor compreensão sobre o propósito deste trabalho, que veremos mais a frente e que está unicamente relacionado com o setor de usinagem.

Na próxima seção vamos abordar, de maneira mais detalhada, o modelo organizacional adotado pela Volkswagen nos setores produtivos.

3.2.1 O modelo organizacional da produção na Volkswagen de São Carlos

Para compreendermos o modelo de organização da produção empregado na fábrica de São Carlos, é necessário abordar o caminho desta empresa quanto: as estratégias tecnológicas e de produção, a gestão da produção, a gestão da qualidade, a gestão de suprimentos e logística, a organização do trabalho e a estrutura organizacional. Para a realização desta abordagem, utilizamos, principalmente, os conceitos utilizados por ALVES FILHO et al.(2001), aliados ao conhecimento técnico e prático que adquirimos com a experiência de trabalho na empresa em estudo.

Antes, porém, de realizarmos uma abordagem mais detalhada e específica sobre os aspectos de gestão da Fábrica de Motores da Volkswagen em São

Carlos, gostaríamos de registrar nosso entendimento sobre Modelo e Formas de Organização da Produção e do Trabalho, tendo em vista que esta diferenciação é de fundamental importância para a compreensão da proposta deste estudo e de tudo o que será apresentado deste momento em diante. Nós iremos transitar pelos dois conceitos, tanto na análise da situação atual quanto na proposição de uma nova organização do trabalho para o setor de usinagem do bloco do motor da empresa.

Como Modelo Organizacional da Produção e do Trabalho entendemos a concepção teórica/empírica sobre a maneira como os trabalhadores, os equipamentos e os demais recursos encontram-se organizados no processo produtivo. A Forma Organizacional da Produção e do Trabalho, por sua vez, exprime como o Modelo idealizado anteriormente acontece na prática e permite, inclusive, a mensuração dos resultados obtidos a partir da materialização do que antes era apenas uma estratégia ou até mesmo uma maneira de pensar a produção. Muito embora seja possível a mensuração dos resultados, este estudo de caso estará voltado a uma pesquisa descritiva, de caráter exploratório, no que diz respeito às informações disponíveis sobre o funcionamento do modelo atual da organização do trabalho no setor estudado, sem passar, no entanto, por seus indicadores.

3.2.2 Estratégia tecnológica

Segundo FERRO (1990), a Volkswagen tem sido uma das montadoras no Brasil que mais têm investido em tecnologia, seja ela de produto ou de processo.

A unidade de São Carlos não possui definido, claramente, um modelo de atuação autônomo em desenvolvimento tecnológico, contudo a interação entre os setores de desenvolvimento de produto (=na unidade Anchieta) e processo e fabricação (= na unidade São Carlos) dá conta de uma preocupação constante no sentido de uma atualização tecnológica também constante para ver assegurada condição igual de competitividade.

A atualização tecnológica na unidade da Volkswagen em São Carlos, advém da atualização tecnológica de processo que propicia, por sua vez, a atualização tecnológica do produto e, conseqüentemente, a atualização tecnológica da empresa, tanto no mercado nacional quanto internacional.

Todo este processo se dá a partir de pesquisas de mercado que apontam para as expectativas dos clientes Volkswagen para os próximos 05 anos. De posse destas informações, inicia-se, então, a pesquisa e o desenvolvimento dos produtos que possam atender a estas necessidades, pela matriz brasileira, a Volkswagen Anchieta, através do seu corpo técnico de engenheiros. Uma vez idealizado o produto, os engenheiros da planta de São Carlos ficam responsáveis pela realização de um planejamento de viabilidade técnica e financeira para a atualização tecnológica do processo produtivo, o qual será apresentado à alta administração, juntamente com todo o material elaborado pela engenharia de desenvolvimento do produto, a fim de que o projeto estudado possa ser validado ou não. A responsabilidade pelo desenvolvimento tecnológico de processo e fabricação passou a ser exclusivamente dos engenheiros alocados em São Carlos somente a partir de novembro de 2003, quando houve, então, uma reestruturação hierárquica significativa na Volkswagen Anchieta (matriz brasileira) com os objetivos de reduzir os custos com mão-de-obra e manter-se competitiva.

Os fatores determinantes para uma atualização tecnológica da Volkswagen Brasil e, portanto, da planta de São Carlos, que é o foco do nosso estudo, são:

- as exigências dos consumidores apontadas pelo departamento de vendas e marketing para os produtos;
- a necessidade de modernização/atualização dos equipamentos para adequação do processo.

3.2.3 Estratégia de produção

A estratégia de produção que movimenta a planta de São Carlos advém da estratégia competitiva da empresa, a qual contém uma série de metas a serem cumpridas além daquelas pertinentes a cada unidade fabril. A estratégia competitiva está fundamentada em definições do corpo executivo, composto basicamente pela presidência da empresa no Brasil, finanças, vendas e marketing, manufatura (produção e logística), qualidade e compras, e em apontamentos de vendas e marketing quanto às necessidades dos clientes para uma projeção de futuro e, conseqüentemente, em objetivos a serem perseguidos pela área de produção de cada planta.

Os objetivos de produção da planta de São Carlos são discutidos diariamente pelo gerente da planta com os executivos (supervisores), gestores de suas áreas, numa reunião denominada de *start-up*, onde são discutidas as necessidades diárias das plantas montadoras, que são os clientes imediatos da unidade de motores em São Carlos. Além destas, também acontecem as reuniões semanais denominadas de *staff meeting*, onde é avaliado o posicionamento da planta de São Carlos dentro da estratégia corporativa, seus desvios, e quais as ações que devem ser tomadas com o objetivo de corrigi-los e, desta forma, trazer a planta para os rumos que haviam sido traçados.

Algumas das prioridades contidas na estratégia de produção da Volkswagen São Carlos, apresentadas aqui, numa ordem que não leva em conta a sua importância, são:

- qualidade de seus produtos, incluindo a de seus fornecedores;
- redução de custos com desperdícios de materiais (refugos), inventário de peças nacionais e principalmente importadas. Quanto aos importados há um grande empenho para nacionalização de componentes;
- redução no prazo de entrega às plantas montadoras com um menor volume possível de motores *OK* armazenados em São Carlos;
- flexibilidade do processo produtivo que permita alterações no *mix* de produção.

3.2.4 Gestão da produção

A fábrica em São Carlos produz, essencialmente, o *mix* de produção necessário ao atendimento das unidades montadoras, mantendo assegurado um mínimo em estoque, com vistas a reduzir os custos com inventário.

O relacionamento com os fornecedores é estreito e diário no sentido de serem cumpridos os objetivos de produção.

Os recursos de informação inseridos no processo e interligados às plantas de modo geral e aos fornecedores são de extrema importância para um controle preciso do volume e do modelo produzido a ser disponibilizado.

3.2.5 Gestão da qualidade

A Gestão da Qualidade em São Carlos segue as estratégias, políticas e programas que são diretrizes corporativas.

Para ver atendida a Política da Qualidade em São Carlos, o departamento da qualidade, em interação com departamentos vizinhos, principalmente manufatura, utiliza-se de:

- divulgação de indicadores e reuniões periódicas para a conscientização dos colaboradores;
- acompanhamento da qualidade dos componentes desde o seu projeto com extensão do Planejamento da Qualidade até os fornecedores;
- realização de auditorias ISO e VDA a cada seis meses;
- utilização de ferramentas de detecção e análise de falhas como FMEA (Modo de Análise de Falhas e Efeitos), PMC (Programa de Melhoria Contínua), Ishikawa (Espinha de Peixe), Qualidade em Questão, com discussões diárias para eliminação de falhas de produto e processo ocorridos no dia anterior, Dia da Qualidade para apresentações semanais de falhas e ações, GTSP (Grupo de Trabalho para Solução de Problemas) e RAP (Relatório de Análise de Problema);
- Desenvolvimento de fornecedores com qualidade assegurada;
- Utilização de equipamentos no processo de altíssima tecnologia como o *Hot Test* e *Kalt Test*; neste último os motores são avaliados com muita precisão sem que ocorra a combustão e, conseqüentemente, sem poluição do meio ambiente e com economia pelo não uso de combustíveis;
- Avaliação dinamométrica dos motores para levantamento de curvas padrão de funcionabilidade;

- AUDIT de motores para avaliação dos componentes dos motores após teste, que irão compor indicadores de qualidade;
- Avaliação veicular, com ênfase em motores, no recurso de alta tecnologia chamado Câmara Climática, adquirido em 2003, para análise dos veículos em condições adversas de temperatura, numa variação de -40 a $+60^{\circ}\text{C}$.

Essa Política da Qualidade busca a satisfação dos clientes; a qualidade em todos os aspectos das atividades; o compromisso com a melhoria contínua dos produtos, serviços e atividades; o desenvolvimento dos recursos humanos e o compartilhamento desta mesma política com os seus fornecedores, aos quais a Volkswagen considera como parceiros.

3.2.6 Gestão de suprimentos e logística

A área de suprimentos ou compras, situada em São Bernardo do Campo, tem papel fundamental na estratégia competitiva da empresa, pois boa parte do processo produtivo, até então conduzido pela própria VW, atualmente vem sendo direcionado aos seus fornecedores. E neste sentido, o departamento de suprimentos é essencial para o desenvolvimento de novos fornecedores, sejam a eles atribuídos: um novo produto/projeto, a substituição de um componente ou mesmo um produto de série.

Após a definição de um ou mais fornecedores, o departamento logístico atua no controle do fluxo de materiais para a unidade produtiva, desde o fornecedor até o cliente final.

Para isso a logística São Carlos utiliza-se de ferramentas como o RELEASE (Liberação de Remessa e Autorização de Fabricação) junto à logística central para suprir a planta de determinado item. Outros fatores importantes para o perfeito funcionamento da logística em São Carlos são: o contato próximo junto aos fornecedores, com follow-up diário e a tecnologia de informação empregada.

3.2.7 Organização do trabalho

Como vimos anteriormente a Volkswagen de São Carlos está subdividida em 04 setores:

- A usinagem do bloco do motor, onde os equipamentos utilizados são os chamados transfers que, após *retrofitting*, foram equipados com PLC's , CNC's, etc. e permitem flexibilidade de produção;
- A linha de montagem do motor parcial, o *Rumpf Motor* cujo *lay out* se assemelha a um circuito automobilístico ovalado, pelo qual circula em um *pallet*, estação a estação, os blocos oriundos da usinagem, recebendo componentes que formarão o interior do motor. Nesta linha os trabalhos mais pesados ou precisos são realizados por intermédio de robôs. O detalhe peculiar é que este é o setor que mais emprega mulheres em razão da minuciosidade exigida para alguns trabalhos.
- A linha de montagem final dos motores, o *ZP4*, que possui *lay out* idêntico ao anterior é onde são agregados aos motores, os acessórios externos. Assim como a anterior, quem determina o tempo para a realização da operação é o próprio montador, pois a linha não possui uma programação de ciclo prévia, como no passado. Nesta linha encontram-se os equipamentos para teste a frio dos motores denominados de *Kalt Test*.
- O *Hot Test* que é composto por bancos onde os motores, após montagem completa, são acoplados e testados, simulando o funcionamento no veículo.

Cada um desses setores é considerado como uma célula e esta é subdividida em 02 grupos, os quais são compostos por um monitor e no máximo 12 colaboradores. Periodicamente os funcionários são treinados, conforme programado em documento chamado de Carta de Versatilidade, a fim de que o grupo e,

conseqüentemente, a célula, ganhe maior autonomia, independência, agilidade e flexibilidade.

O monitor é o elo de ligação entre o líder, responsável por toda a célula e cada trabalhador do seu grupo. A ele compete auxiliar na condução do seu grupo para aspectos de produtividade, *housekeeping*, segurança, etc.

Além destes, também estão inseridos às células os profissionais técnicos em manutenção mecânica e elétrica.

A diferença básica entre os setores usinagem e montagem está no fato de que, na usinagem, o operador acompanha o equipamento e verifica e intervém em falhas que porventura possam surgir no processo, através da análise dimensional do bloco produzido, enquanto na montagem a operação é realizada diretamente pelo montador.

Para quaisquer das situações, a escolaridade mínima exigida para monitores, operadores, montadores, mecânicos e eletricitas é o 2.º grau, enquanto que, para líderes de célula, o curso superior é o requisito mínimo. Todos estes são contratados na categoria horista.

3.2.8 Estrutura organizacional

A fábrica da Volkswagen em São Carlos possui uma quantidade mínima de níveis hierárquicos, conforme já demonstrado na figura 3.3.

Tal estrutura proporciona, seguramente, comunicação rápida e eficaz.

3.2.9 O funcionamento do modelo organizacional no setor estudado

Conforme apontamos anteriormente, o setor que estaremos utilizando como base de estudo é o da usinagem do bloco do motor.

Este setor é o responsável pela produção do único componente manufaturado pela própria empresa que é o bloco do motor, pois os demais componentes são adquiridos de outros fornecedores.

O modelo organizacional do trabalho neste setor é similar aos demais setores, que são as linhas de montagem, guardando apenas o diferencial de que as operações na usinagem são realizadas pelos equipamentos, cabendo aos operadores a

responsabilidade da verificação qualitativa das operações realizadas, além do monitoramento dos equipamentos; enquanto que nas linhas de montagem a execução das operações está a cargo dos montadores.

Na usinagem estão alocados 26 (vinte e seis) equipamentos, dentre os quais podemos citar as seguintes máquinas-ferramentas: Hüller, DGD, Cross, Krause, Nagel, HPC, Hoffmann, Honsberg, Dürr e Hommelwerke, dispostos conforme *lay out* apresentado na fig. 3.5.

Estes equipamentos denominados “transfers”, cujo *retrofitting* foi realizado pela empresa alemã Vogtland, são assim chamados por trabalharem por transferência automática entre estações e máquinas.

Segundo DOYLE et al. (1978:628 apud BENTO, 1996, p.12):

“Esta forma de automação é chamada de programação fixa. Para esses autores, um programa fixo de automatização realiza uma certa operação específica ou uma série de operações numa peça em particular ou num grupo de peças semelhantes. Tanto as operações quanto a transferência das peças de uma estação para outra são automáticas. Para eles existiram duas formas de automatização de (...) programação fixa: os sistemas de unidades dependentes e independentes. O sistema de unidades dependentes pode incluir uma série de máquinas em linha numa máquina transfer ou ao redor de um dispositivo giratório numa máquina de índice circular. Normalmente uma peça é posicionada em cada estação durante o ciclo de trabalho. Quando o trabalho terminar em todas as estações, todas as peças são transferidas simultaneamente para a próxima estação e outro ciclo é iniciado. Um processo menos usado consiste na movimentação contínua das peças na máquina com as ferramentas se movimentando contemporaneamente segundo o ciclo determinado. Um sistema de unidades independentes providencia um estoque de peças para suprir cada máquina e permite ao sistema operar a uma velocidade maior. Para um fluxo de linha contínuo, o estoque de peças entre as máquinas pode ser armazenado em caçambas, prateleiras, elevadores, etc”

A automação a que nos referimos ocorre graças à interface entre PLC's (Controladores Lógicos Programáveis) e uma grande variedade de componentes como sensores, atuadores pneumáticos e hidráulicos, CNC's, servo-motores, cames, etc., que sobre o comando destes PLC's executam, de maneira sincronizada, todas as operações

definidas, estratégica e planejadamente, para cada uma das estações que compõem determinada máquina.

O setor de usinagem é composto por várias máquinas e estas são compostas por várias estações. A transferência do bloco de uma estação a outra acontece de maneira simultânea entre todas as estações dos equipamentos. Evidentemente, esta transferência entre estações somente ocorre no instante em que o PLC recebe informações de todas as estações, sinalizando que:

- Todas as operações foram concluídas;
- Todos os blocos encontram-se soltos e, portanto, todas as fixações de cada estação encontram-se retornadas à sua posição inicial;
- Todas as ferramentas encontram-se também em sua posição inicial, isto é, em posição de recuo e aguardando a próxima peça a ser usinada;
- A barra de transporte encontra-se em posição de transportar peça.

A interligação entre máquinas é feita através de esteiras transportadoras onde os blocos se movimentam automaticamente e apoiados por roletes metálicos em uma velocidade de movimentação pré-estabelecida.

Outros recursos avançados tecnologicamente e que auxiliam ao operador na condução destes equipamentos são:

- Gerenciador de posição dos blocos nas estações através de pressostatos que, ao menor sinal de falta de pressão, impedem o início de operação, evitando, assim, usinagem com peças deslocadas e, conseqüentemente, com dimensões fora do especificado e, portanto, refugos;
- Monitor central que mostra aos operadores e às equipes de manutenção tudo o que está ocorrendo com o equipamento. Exemplos: situação anterior, tacto atual e previsto, falhas diversas, etc. Além disto, permite a condução do equipamento e de estações em modo manual ou semi-automático;

- Gerenciador de vida útil de ferramentas, confrontando a utilização real da ferramenta com o número de ciclos previsto para cada ferramenta;
- Sistema EMUGÊ para controle das condições operacionais das ferramentas de rosquear (machos) que contribui para a não ocorrência de retrabalhos por motivo de rosca curta ou falta de rosca e de refugos devido a um lascamento ou quebra de macho;
- Sistema ART's para controle das condições de corte das ferramentas de furação (brocas) com vistas a evitar quebras, lascamentos, etc.

Estes equipamentos são monitorados por operadores de máquina, sendo em alguns casos, um operador por máquina e, em outros, um operador para um grupo de máquinas, quando a complexidade e o acúmulo de atividades assim o permite, sem, no entanto, comprometer a saúde física e mental do operador, sem colocar em riscos a conservação dos equipamentos nem tampouco a qualidade dos produtos feitos pela relação equipamento-homem.

Toda a usinagem é denominada pela companhia como uma célula e esta, por sua vez, é subdividida em 02 grupos. Cada grupo é composto por, no máximo, 12 operadores e 01 monitor. Atualmente o grupo I trabalha com 09 operadores e 01 monitor e o grupo II também com 09 operadores e 01 monitor, totalizando 10 pessoas por grupo e trabalhando em 03 turnos.

Através de um documento oficial da empresa, chamado de Carta de Versatilidade, os operadores possuem uma programação, segundo a qual eles serão gradativamente treinados em todos os postos de trabalho de seu grupo, podendo, inclusive, virem a ser treinados no outro grupo, quando possível, a fim de que, além da versatilidade do grupo, toda a célula alcance um nível de versatilidade considerado ótimo de modo a conferir maior flexibilidade e agilidade ao setor, livrando-o de situações como doenças e férias dos trabalhadores. A escolaridade mínima exigida tanto para operadores quanto monitores é o segundo grau, seja ele técnico ou não.

No início das atividades da Fábrica de Motores de São Carlos tinham prioridade os profissionais com menor idade possível e com pouca ou nenhuma experiência em usinagem, priorizando, durante os processos seletivos, alcançar, na

medida do possível, o interior, o caráter, a responsabilidade, a integridade, o desejo de crescimento, etc... dos candidatos. “Por ser uma planta nova com gente nova, a empresa tinha a expectativa de influenciar atitudes, posturas e valores dentro de um novo molde, o que é muito mais fácil do que mudar uma cultura já existente” (RACHID et al, 1999).

Atualmente, a baixa faixa etária já não é mais um fator tido como pré-requisito ou essencial, ao menos isoladamente, pois ao longo do tempo, percebeu-se que a experiência, no tocante à vida ou aos aspectos pessoais, também é importante para a constituição de um grupo de trabalho autônomo, maduro e responsável. Em tese, profissionais com um compromisso social maior, como por exemplo, com a família, se comprometem mais com o trabalho e com seus resultados uma vez que, através do sucesso da empresa, pode estar assegurado o seu próprio sucesso. Sucesso este que podemos traduzir como a sua dignidade e a dos seus, perante a sociedade, uma vez que suas necessidades básicas como saúde, escola e até entretenimentos serão suportados enquanto houver nesta relação de sucesso, interesses e comprometimentos mútuos.

Durante o desenvolvimento deste texto mencionamos a figura do monitor de célula cuja responsabilidade é a coordenação do seu grupo em auxílio ao líder que é o responsável pela condução da célula como um todo. As principais atividades do monitor são o acompanhamento dos trabalhos, orientação aos demais membros do seu grupo, incluindo treinamento *on the job*, suprir ausências no grupo, seja em razão de doença, férias ou mesmo treinamento em sala.

No início, o estabelecido pela empresa era que o monitor seria um operador eleito pelos próprios operadores, por um período de no máximo 02 anos, com direito à reeleição e por esta função ele receberia um prêmio de 7% do seu salário. Com o passar do tempo esta incumbência passou a ser do líder de célula que se utiliza deste cargo para premiar os funcionários que se destacam em produtividade, qualidade, absenteísmo, *housekeeping*, TPM, etc. pelo período que lhe convier. Para o cargo de líder de célula, a quem cabe a coordenação geral do setor, conforme mencionado anteriormente, é exigida a formação em nível superior em áreas compatíveis com a função a ser exercida, que é a administração, o gerenciamento da produção com todos os seus recursos: equipamentos de um modo geral e o mais importante que é o capital humano. Nesta nova unidade da Fábrica de Motores da Volkswagen em São Carlos, o modelo organizacional empregado, apesar de considerado como atual por adotar o

conceito de célula e de trabalho em grupo, mereceu uma atenção especial dos diretores da empresa, no sentido de melhorar este conceito, tornando a nova unidade ainda mais ágil e flexível.

Neste sentido, essa planta foi concebida com o conceito de organização por células de manufatura, porém, com a inovação de que as equipes de manutenção, também com o 2^o grau como escolaridade mínima, deixariam de ser um departamento de suporte a parte do setor de manufatura e passariam a integrar a célula, estando a administração e coordenação destas equipes, sob a responsabilidade da própria célula, ou seja, do próprio líder de célula em conjunto com os monitores e os operadores.

Estrategicamente, o objetivo desta união foi dar à célula maior autonomia, mais agilidade e flexibilidade, evitando a burocracia até então empregada nas outras unidades e em outras empresas. Para se acionar a manutenção, anteriormente, se fazia necessária a emissão de um documento, desperdiçando-se, com isso, tempo em demasia. Outro ponto, e não menos importante, é o fato de que além da demora para acionar as equipes havia também a demora para a solução do problema, tendo em vista que o problema se transformava em “ping-pong” entre a manutenção elétrica e a manutenção mecânica, até que, efetivamente, se chegasse ao um veredicto final.

Em tese, com os mecânicos e eletricitistas inseridos na célula, os problemas deveriam ser atacados mais rapidamente e com maior precisão, uma vez que o conhecimento dos trabalhadores quanto aos equipamentos tornar-se-ia mais específico e a interação junto aos trabalhadores deveria ser maior. Além destes pontos, ainda se tem o fato de que, com a proximidade das equipes de manutenção com os equipamentos, operadores, monitores e liderança, seria ainda muito mais fácil o cumprimento dos programas de Manutenção Preventiva, Rotas de Inspeção, TPM, *Housekeeping*, etc.

Conhecendo toda esta sistemática, torna-se possível afirmar que, de todos estes objetivos, a eliminação da burocracia citada acima foi o único objetivo atingido em 100%, os demais ainda necessitam ser melhorados e é, exatamente, com vistas a este propósito que este trabalho procurará apresentar uma proposta de reformulação deste modelo empregado atualmente na unidade.

Poderíamos descrever situações que, eventualmente, contribuem para o não cumprimento de um objetivo como a não execução de uma manutenção apontada

em TPM, como por exemplo, a falta, no momento certo, de um acessório de reposição para que se possa consumir uma determinada manutenção, seja devido a questões financeiras ou mesmo à sistemática para a reposição de um determinado item de estoque; contudo, nos ateremos, apenas, às ineficiências geradas pelo modelo de organização do trabalho, deixando estes outros aspectos para um outro estudo.

Para compreendermos e termos condições de melhor analisarmos a nova proposta de modelo de organização do trabalho na usinagem é importante conhecermos as funções desempenhadas por cada ocupação dentro da célula usinagem.

3.2.10 As atribuições das funções que compõem o setor estudado

Os quadros a seguir dão conta das atribuições, por função envolvida nesta célula de usinagem, que é o nosso objeto principal de estudo.

Os dados que seguem foram extraídos de uma página da Intranet VW – São Carlos, 2004, cujas diretrizes estão relacionadas à diretoria de Recursos Humanos:

TABELA 3.6 – Descrição de função para líder de célula.

FUNÇÃO			
NOME	FUNC. RISCO	CÓD. FUNC.	GR. SAL.
Líder de Célula		2LL	
DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO			
Administra grupo de empregados, coordenando e orientando o grupo com o objetivo de cumprir os programas de trabalho estabelecidos. Promove treinamento técnico e prático dos subordinados, orientando-os sobre as operações a serem realizadas, uso e manutenção. Participa de programas relacionados à Qualidade e Segurança. Participa da realização de estudos estatísticos de processo, além de programas de projetos novos, FMEA, ISO 14000, ISO 9000, VDA 6.3, VDA 6.1, auditorias de <i>housekeeping</i> e logística. É responsável pelo acompanhamento e disponibilização de indicadores gerenciais como refugo, retrabalho, volume de produção, rendimento, KPI (<i>Key Performance Indicator</i>), entre outros.			

Fonte: (INTRANET VW SÃO CARLOS, 2004).

TABELA 3.7 – Descrição de função para mecânico de manutenção.

FUNÇÃO			
NOME	FUNC. RISCO	CÓD. FUNC.	GRAU SALARIAL
Mecânico de Manutenção III	X	2ME	E

DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO

Executa manutenção preventiva e corretiva em máquinas e equipamentos diversos das áreas de trabalho, lendo e interpretando esquemas de precisão exigidos, hidráulicos, pneumáticos, de refrigeração, servo-comandos, atuadores mecânicos/hidráulicos. Disponibiliza, sistemicamente, os dados relativos às manutenções executadas como horas gastas e recursos utilizados. Participa na efetivação de novas idéias e sugestões de melhorias. Executa as tarefas descritas em *check list* para o TPM e o *housekeeping*. Participa dos programas de Geração de Idéias e PMC², que correspondem aos programas de melhoria contínua.

Fonte: (INTRANET VW SÃO CARLOS, 2004).

TABELA 3.8 – Descrição de função para eletricista de manutenção.

FUNÇÃO			
NOME	FUNC. RISCO	CÓD. FUNC.	GRAU SALARIAL
Eletricista de Manutenção III	X	2EM	E

DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO

Executa manutenção elétrica preventiva e corretiva em máquinas e equipamentos em sua área de trabalho. Atua de forma irrestrita nos componentes elétricos, eletropneumáticos, eletromecânicos de alto grau de complexidade e eletrônicos de médio grau de complexidade e eletrônicos de médio grau de complexidade. Disponibiliza, sistemicamente, os dados relativos às manutenções executadas como horas gastas e recursos utilizados. Participa na efetivação de novas idéias e sugestões de melhorias. Executa as tarefas descritas em *check list* para o TPM e o *housekeeping*. Participa dos programas de Geração de Idéias e PMC², que correspondem aos programas de melhoria contínua.

Fonte: (INTRANET VW SÃO CARLOS, 2004).

TABELA 3.9 – Descrição de função para operador de máquinas.

FUNÇÃO			
NOME	FUNC. RISCO	CÓD. FUNC.	GRAU SALARIAL
Operador de Máquinas II	X	6GM	B

DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO

Opera, ajusta e prepara (*set up*) máquinas e/ou equipamentos automáticos transfer ou C.N.C., na usinagem de peças diversas, efetua pequenas manutenções (TPM), elabora e interpreta cartas CEP. Máquinas compostas de múltiplas estações com diversificação de serviços. Realiza a verificação qualitativa das peças através de medições periódicas. Preenche documentos de controle das características do produto que denominamos de Cartas EPR. Executa as tarefas descritas em *check list* para o TPM e o *housekeeping*. Participa dos programas de Geração de Idéias e PMC², que correspondem aos programas de melhoria contínua.

Fonte: (INTRANET VW SÃO CARLOS, 2004).

3.3 Análise do Desempenho e dos Impactos do Modelo Organizacional do Trabalho Utilizado no Setor de Usinagem do Bloco do Motor

O setor de usinagem do bloco do motor foi planejado de forma que nele estivessem contidos os recursos básicos e necessários para que o setor pudesse funcionar de modo “independente”. Esta “independência” não significa que o setor em questão seria um fim em si mesmo, e sem qualquer tipo de relação com áreas como qualidade, logística, engenharia, entre outras, mas que, as necessidades mais imediatas para um desempenho satisfatório deste setor estariam à disposição do próprio ou das pessoas que integram este setor.

Para que este objetivo fosse alcançado, o setor, denominado pela empresa de célula de manufatura, foi configurado de forma que na sua composição houvesse líderes, responsáveis pela administração da célula, mecânicos e eletricitas de manutenção, além de operadores de máquinas e, dentre estes, os monitores para auxílio à liderança na administração de grupos de trabalhos. Tais grupos nada mais são do que subdivisões da célula. A inovação está no fato de que a equipe de manutenção está inserida na célula e isto contribuiria para a melhoria da comunicação, para a solução

mais rápida dos problemas, para uma maior sinergia entre os membros da equipe e, conseqüentemente, para um maior conhecimento e domínio técnico do setor. Além de uma significativa redução burocrática na administração da manutenção, que, até o surgimento da Fábrica de Motores da VW em São Carlos, em outras unidades do grupo VW, era mais um departamento possivelmente distante da realidade do setor que buscava auxiliar, e que, a cada chamada, somente poderia atender mediante uma solicitação formal e por escrito. Sem falar nas inúmeras vezes em que os chamados não poderiam ser atendidos em razão de serem considerados um problema elétrico e não mecânico, ou vice-versa, e tal descoberta deveria desencadear um novo documento para um novo atendimento.

A forma em que estava organizado o trabalho nesta célula, proporcionaria, teoricamente, desempenho diferenciado considerando também outros aspectos como:

- disponibilidade de tempo para que os operadores pudessem realizar atividades paralelas, quando a máquina estivesse em manutenção, como TPM, *housekeeping*, trabalhos em equipe para geração e implementação de novas idéias de melhorias de processo e até mesmo de produto;
- melhor planejamento das atividades de manutenção, uma vez que mecânicos e eletricitas poderiam requisitar os materiais a serem utilizados previamente, preparar o ferramental necessário à execução das atividades, programar os serviços de ferramentaria e, com isso, minimizar o tempo de máquina parada para manutenção;
- custo com mão-de-obra relativamente baixo em função da política salarial praticada na região e com investimento em treinamento também mínimo, considerando que o treinamento *on the job* é suficiente. Além do fato de que, a qualquer necessidade de reposição de mão-de-obra, isto poderia ocorrer com custos relativamente baixos e de maneira mais fácil considerando o perfil empregado.

Inicialmente o setor atingiu o desempenho esperado e descrito anteriormente, motivado, possivelmente, pelo fato de ser a Volkswagen uma empresa moderna e atualizada tecnologicamente, além do fato de trazer novas perspectivas para a cidade e para os trabalhadores.

Com o passar dos anos, este desempenho deixou de ser expressivo, e a organização do trabalho empregada no setor de usinagem do bloco do motor deixava para trás as características marcantes de flexibilidade, de eficiência e de proatividade de todos os envolvidos na célula para a solução de problemas, de definição clara de responsabilidades, de velocidade para a execução de ações e melhorias a serem implementadas, de comunicação eficaz, de qualidade dos produtos e serviços e, portanto, de eliminação de desperdícios.

As características que norteavam um bom desempenho ao setor que estamos estudando deram espaço a outras não tão benéficas, como a divisão de responsabilidades, ou seja, o operador é responsável por produzir e a manutenção é responsável por manter a máquina funcionando; sendo que uma coisa depende totalmente da outra. Com isso houve uma redução significativa na atuação dos operadores na execução de atividades paralelas, citadas anteriormente, e uma diminuição também no interesse dos operadores pelo trabalho em equipe e em colaborar com os mantenedores quando da parada de um equipamento (“...o problema não é meu e sim do pessoal da manutenção...”). Houve, também, um completo desinteresse das equipes de manutenção que passaram a realizar, via de regra, as atividades mínimas necessárias a continuidade da operação, sem, no entanto, atuar preventivamente.

Com o objetivo de resgatar o comportamento e o desempenho obtidos naturalmente quando do início das operações, reservamos um tópico para propormos uma reestruturação deste modelo de organização do trabalho no setor de usinagem do bloco do motor. A seguir faremos isso, sem, no entanto, discutirmos as razões que ocasionaram as mudanças no funcionamento da forma de organização do trabalho ao longo tempo, que mencionamos anteriormente.

Essas razões poderiam ser, seguramente, objeto de um novo estudo de caso. Vemos, entretanto, a reestruturação que iremos propor como um possível veículo para o resgate de todos aqueles pontos positivos e almejados desde o início de funcionamento da fábrica os quais apresentamos nos parágrafos anteriores.

3.4 Proposta de Reformulação do Modelo Organizacional do Trabalho Atual

Com a apresentação de uma nova proposta de modelo organizacional do trabalho para o setor de usinagem do bloco do motor na Fábrica de Motores da Volkswagen de São Carlos, poderemos realizar uma análise teórica, na medida do possível, sobre: seus impactos, suas exigências, possíveis resultados nos campos produtivo e humano, incluindo aspectos motivacionais dos indivíduos e peculiaridades. O modelo atual de organização do trabalho empregado no setor de usinagem, que descrevemos nos tópicos anteriores, pode ser representado, esquematicamente, da seguinte forma:

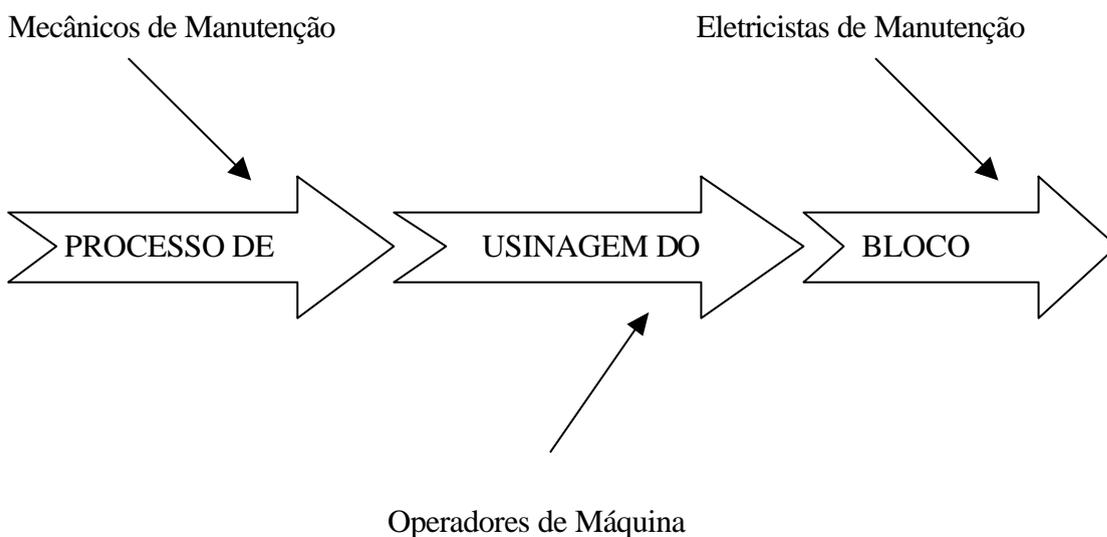


FIGURA 3.14 – Situação esquemática atual do modelo de organização do trabalho empregado no setor de usinagem da fábrica de motores de São Carlos.

Pela representação acima, podemos observar que, ao longo do processo de usinagem como um todo, temos interferências de operadores de máquina, mecânicos e eletricistas de manutenção, com as peculiaridades que apresentamos anteriormente.

O novo modelo para organização do trabalho que estamos propondo para o setor estudado consiste na unificação das funções operacionais e de manutenção, de forma que as figuras dos operadores de máquina, mecânicos e eletricitas sejam substituídas pelo o que chamaremos de condutores de máquinas, os quais teriam conhecimentos mecatrônicos que lhes permitiriam conduzir os equipamentos com absoluta responsabilidade pelos indicadores de produção (volume e qualidade) e também pelas manutenções elétrica e mecânica. Sua qualificação propiciaria atuação abrangente, respeitando, inclusive, as normas de segurança que determinam o que é, ou não, permitido para cada função, no que diz respeito às atribuições. A implementação deste conceito nesta célula que estamos estudando ou em qualquer outra com estrutura similar pressupõe o aproveitamento da mão-de-obra existente, com a devida preparação acadêmica para que adquiram a formação de mecatrônicos, evitando-se, assim, impactos de ordem social. Num primeiro momento, imagina-se que, com a mudança organizacional proposta, poderá haver mão-de-obra excedente como, por exemplo, a equipe de manutenção existente. A proposta que apresentamos compreende a utilização também destes profissionais para o desenvolvimento de projetos de melhorias, execução de atividades paralelas como TPM, *housekeeping*, revezamentos, troca de ferramentas, etc., além de poderem repor os casos de ausência por doença ou férias, ou seja, o efetivo não deve ser definido apenas pela quantidade de máquinas, mas, pelo contrário, deve levar em consideração os aspectos que citamos acima.

Diferentemente do que acontece no modelo atual, não mais haveria a fronteira que foi desenhada entre estas funções, e assimiladas pelos próprios trabalhadores, e as responsabilidades estariam mais homoganeamente distribuídas, evitando a transferência de responsabilidade entre as funções e facilitando, inclusive, a administração, considerando que a identificação de toda e qualquer ação ou tomada de decisão no âmbito célula também ocorrerá de maneira mais transparente. Para a administração deste novo modelo estariam preservadas as funções dos líderes de célula, com formação superior compatível, para que possa discutir questões com elevado nível de detalhamento técnico, e dos monitores que, por serem operadores atualmente e também atuarem como tal em alguns momentos como já descrevemos, passariam pelo mesmo processo de qualificação e capacitação técnica, de maneira que venham a ter formação em mecatrônica.

Esquemáticamente a situação proposta pode ser assim representada:

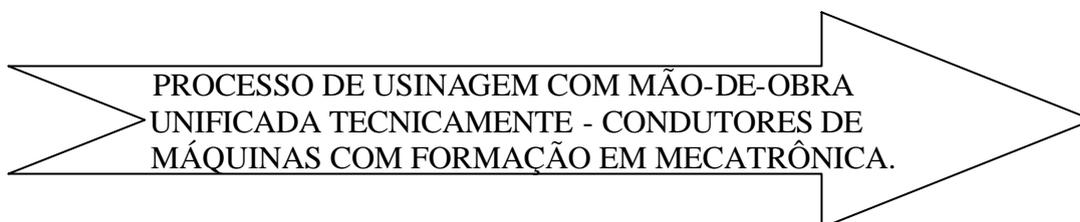


FIGURA 3.15 - Situação esquemática da proposta de reestruturação do modelo atual de organização do trabalho empregado no setor de usinagem da fábrica de motores de São Carlos.

Em tese, o modelo de organização do trabalho que estamos propondo pode revitalizar a forma de organização do trabalho atualmente empregada e, ao mesmo tempo, trazer um novo conceito para o tema em questão, uma vez que com a centralização das responsabilidades sobre os equipamentos, ou seja, o condutor de máquinas respondendo pela produção, manutenção e qualidade, temos a possibilidade de elevação da motivação deste profissional, já que os resultados podem ser mensurados individualmente e mais facilmente e podem ser utilizados para valorização e até premiação do indivíduo, pois este passa a ser responsável por tudo o que possa acontecer, de bom ou de ruim, na relação homem – equipamento. Além deste ponto favorável, há também o fato de que os condutores de máquinas terão ampliado a sua visão geral do processo, proporcionando melhor interligação das atividades e, conseqüentemente, maior flexibilidade/versatilidade e autonomia à célula para tomadas de decisões. O conhecimento técnico estará equiparado, restando apenas o conhecimento quanto às características do produto, que variam de máquina para máquina, mas que pode ser transmitido através do treinamento *on the job*, aplicado pelos profissionais que já detêm este conhecimento. Esta estratégia de treinamento poderia ser igualmente utilizada numa célula já existente e que pretende modificar a sua organização do trabalho para o que está sendo proposto ou por uma empresa que pretenda iniciar uma célula de produção com este novo conceito de organização do

trabalho, o que seria, teoricamente, ainda mais fácil, tendo em vista que esta célula ainda não carregaria os costumes/hábitos e os paradigmas adquiridos com o passar do tempo.

Outro fator relevante é o aumento da produtividade com a possível redução no tempo de máquina parada e menores custos com manutenções corretivas, visto que o condutor de máquinas, especialista, pode agir preventivamente em seu posto de trabalho, proporcionando melhor gerenciamento dos equipamentos (histórico das máquinas, *softwares* de manutenção atualizados e confiáveis, etc.), com informações precisas sobre a atual situação dos equipamentos, evitando surpresas desagradáveis, como, por exemplo, a quebra inesperada de uma máquina.

É preciso deixar claro, entretanto, que há aspectos que merecem serem analisados em detalhe para que, no instante de uma implementação, não esteja fadado ao insucesso. Isto porque, toda necessidade de mudança organizacional, seja no aspecto de trabalho ou produção como um todo, percebida pela interação com o meio, conforme demonstramos durante revisão de literatura, traz consigo novas dificuldades ou problemas que precisam ser trabalhados até a sua exaustão a fim de que os resultados esperados por uma nova configuração possam ser de êxito.

Alguns destes problemas ou dificuldades, que poderíamos classificar como desvantagens potenciais e que merecem reflexão antes de uma implementação, são:

- a cultura deverá ser modificada para uma cultura de alto desempenho, com foco na produção enxuta e na valorização do indivíduo/ser humano.
- dificuldade de aceitação pelo sindicato, pelo fato de que este novo modelo poderá reduzir o número de vagas, o que exigirá habilidade da empresa na condução das negociações;
- dificuldade para formar e para encontrar este tipo de profissional. Para o caso de qualificação de mão-de-obra existente faz-se necessário investimento em treinamento;
- para o caso de uma célula em operação, como a que estamos estudando, o ideal é que o marco zero da implementação deste novo conceito seja o retorno dos equipamentos às suas condições padrões

iniciais para que o gerenciamento destes equipamentos possa estar sobre o domínio completo do condutor de máquinas;

- dificuldade administrativa, considerando que, em caso de demissões, a reposição deste perfil profissional não seria encontrado no mercado como se encontrasse em prateleiras;
- elevação nos custos com a mão-de-obra em razão dos treinamentos e da faixa salarial praticada pelo mercado, embora se espere ganhos com o aumento da produtividade, melhoria da qualidade, proatividade e flexibilidade dos funcionários, redução de custos e, portanto, a satisfação dos clientes, com a utilização do novo conceito. Neste aspecto não podemos descartar o risco a que está sujeita a empresa, considerando que ela pode estar se transformando numa fonte geradora de mão-de-obra qualificada para outras empresas não interessadas em investir em qualificação e capacitação de profissionais. Para coibir ocorrências como esta, faz-se necessário à criação de programas que assegurem a motivação dos empregados.

Outro fator, e não menos importante, é o potencial de impactos sociais que possam ser gerados a partir da utilização do modelo de organização do trabalho que estamos propondo. Basta lembrar o caso da implementação do modelo empregado atualmente, quando se instituiu que, para composição da célula de manufatura para a usinagem do bloco do motor na fábrica da Volkswagen em São Carlos, a escolaridade mínima seria o 2^o grau (procedimento adotado por um número grande de empresas atualmente). Ao contrário do que se imaginava quanto à possibilidade de exclusão do mercado de trabalho dos profissionais sem esta qualificação, na região de São Carlos e que se interessavam por trabalhar na Volkswagen, notou-se uma corrida por parte destes profissionais, sem o 2^o grau, para que estivessem em conformidade com esta exigência, retornando aos estudos e conquistando esta formação acadêmica.

Embora o modelo proposto priorize o aproveitamento máximo da mão-de-obra existente, não podemos descartar a possibilidade de que ocorra a criação de um número menor de oportunidades, com a necessidade de uma qualificação maior e, conseqüentemente, o aumento do índice de desemprego.

Se retornarmos à evolução histórica das mudanças organizacionais, a partir do que desenvolvemos no capítulo 2, poderemos observar que, sempre que há a necessidade de uma mudança, há também a possibilidade de riscos e desafios para os quais devemos nos preparar, acompanhando a evolução e superando-os. A partir disto, que podemos considerar como fato e certo num mundo altamente competitivo como o atual, acreditamos que os pontos que apresentamos como desvantagens ou dificuldades potenciais podem ser superadas com empenho, determinação e um planejamento estratégico capaz de minimizar ou eliminá-los.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão bibliográfica que apresentamos a respeito das formas de organização da produção e das formas de organização do trabalho ao longo do capítulo 2, podemos considerar como relevante o fato de que, a cada etapa do processo de industrialização, renovações eram necessárias no âmbito das técnicas organizacionais, seja para adaptá-las ou para alterá-las, preparando as empresas para a competitividade, a concorrência e para a sobrevivência. No novo cenário que se instalava no Brasil a partir da década de 90, quando o mercado, em especial o automobilístico, deixou de estar protegido e novas empresas se instalaram no país, aquelas que aqui se encontravam foram obrigadas a se atualizarem tecnológica, estratégica e produtivamente.

Ainda no decorrer do capítulo 2, pudemos observar que dentre os modelos organizacionais que apresentamos, passando pela produção em massa e pela produção enxuta, incluindo a utilização deste último na Toyota, o modelo japonês é mais empregado e atrai todos os holofotes, especialmente o empregado pela Toyota.

A literatura sobre este sistema de produção é bastante ampla, com um considerável destaque aos aspectos de produtividade e competitividade obtidos a partir dele. Contudo não poderíamos deixar de analisar o que chamamos de “o outro lado do sistema de produção enxuta”, onde procuramos apontar os impactos sociais causados por esta sistemática.

O objetivo foi abordar a evolução histórica da indústria, relatando o seu processo de transformação com vistas ao futuro destas mesmas empresas que se encontram numa busca incessante de novas formas de administrar a produção. Tais formas devem dar às empresas não apenas uma posição de destaque, mas condições de competitividade e rentabilidade.

Ao apresentarmos o Estudo de Caso, pudemos afirmar, comparativamente, que a forma de Organização do Trabalho no setor estudado, o setor de usinagem do bloco do motor, e, de um modo geral, a Fábrica de Motores da Volkswagen de São Carlos, se assemelhava, em muito, aos conceitos disseminados pelo modelo japonês. Dentre estes conceitos podemos destacar: estrutura hierárquica reduzida, utilização maciça de informática, flexibilidade, nível considerável de

automação, baixos níveis de inventário e trabalhadores de boa qualificação. Da mesma forma, encontramos, por conseguinte, exigências cada vez maiores em busca de resultados cada vez mais positivos a custos também menores. Em síntese, o que se percebe no mundo industrial e, portanto, não se trata de uma característica específica da empresa estudada, é que os esforços vão no sentido de se fazer mais com menos.

Assim como o próprio modelo japonês, o modelo de organização da produção utilizado na empresa estudada também encerra aspectos que necessitam ser melhorados, possivelmente pela distância cultural e filosófica que nos encontramos (no Brasil) em relação ao Japão.

Assim, pensamos na elaboração de uma proposta de reformulação da organização do trabalho empregada atualmente no setor estudado de modo a melhorar o desempenho do setor, mantendo-se assegurada as questões sociais de empregabilidade e motivacionais.

A mudança proposta consiste basicamente na unificação das funções operacionais e de manutenção existentes no setor estudado, de forma que operadores de máquina, mecânicos e eletricitas sejam “substituídos” pelo o que denominamos de condutores de máquinas, os quais teriam conhecimentos mecatrônicos que lhes permitiriam conduzir os equipamentos com absoluta responsabilidade pelos indicadores de produção (volume e qualidade) e também pelas manutenções elétrica e mecânica.

Como vimos, esta nova forma de organizar o trabalho, proposta neste trabalho, fomenta a participação e o envolvimento cada vez maior dos trabalhadores no processo de tomada de decisões, de responsabilidades e de metas da empresa, uma vez que estes trabalhadores estarão sendo preparados para assumirem atividades mais abrangentes e complexas, distribuindo homoganeamente as responsabilidades e eliminando a condição atual onde tarefas específicas estão direcionadas a funções igualmente específicas.

Esta nova linha de administração do trabalho sugerida contribui para a melhoria dos indicadores de produtividade, mas, em contrapartida, valoriza o indivíduo, através da humanização do trabalho.

Embora não estejamos validando a proposta por intermédio da sua aplicação prática, estamos convencidos da sua eficácia. Evidentemente que, como em todas as mudanças, paradigmas devem ser superados e recursos e planejamentos devem

ser dedicados ao seu sucesso. Ainda mais viável será a sua utilização quando se tratar de uma empresa a ser concebida, pois não existirão hábitos enraizados e não haverá o que mudar. Os trabalhadores já serão contratados para este modo de organização, já com os pré-requisitos de qualificação, salários, etc., conforme as diretrizes desta nova forma de organizar o trabalho e, conseqüentemente, a produção.

O sucesso deste novo modelo está diretamente relacionado a significativas mudanças nas relações de trabalho e na gestão de uma nova composição técnica e organizacional dos recursos humanos.

Do ponto de vista do país, sua competência para a competitividade não está vinculada, única e exclusivamente, ao seu potencial para produzir ou gerar riquezas com eficiência; a definição do modelo organizacional a ser adotado para melhorar e aumentar este potencial é fator determinante. Quanto maior a flexibilidade e a versatilidade dos trabalhadores envolvidos numa certa forma de organizar o trabalho e a produção, melhores poderão ser os resultados. Tais mudanças não devem arranhar as necessidades básicas dos trabalhadores, enquanto cidadãos, com deveres, mas também com direitos.

Com base nestas argumentações, estamos convencidos de que o modelo de organização do trabalho que propusemos poderá contribuir para o aumento da eficiência industrial, tornando as empresas mais competitivas, eficazes e rentáveis. Propostas de mudanças na Organização do Trabalho podem ser elaboradas sem provocar uma depreciação das relações sociais ou humanas; seja pela opressão, seja pela exploração dos trabalhadores envolvidos com uma nova estrutura e com uma nova maneira de pensar, agir e administrar o trabalho.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, A.G. **O consórcio modular e seus impactos na cadeia de suprimentos da fábrica de motores VW**. São Carlos, 2001.
(Projeto Temático-FAPESP-Processo 97/13071-9).

ANFAVEA. **Anuário Estatístico da Indústria Automobilística Brasileira**. 2004.
Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuário.htm>>. Acesso em março de 2005.

ANTUNES JUNIOR, J.A.V.; KLIEMANN NETO, F.J.; FENSTERSEIFER, J.E.
Considerações críticas sobre a evolução das filosofias de administração da produção: do just-in-case ao just-in-time. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.29, n.3, p. 49-64, jul./set. 1989.

ARBIX, G. A Câmara banida. In: ARBIX, G.; ZILBOVIVIVUS, M. (org.). **De JK a FHC: a reinvenção dos carros**. São Paulo: Scritta, 1997. p. 471-502.

AUTODATA: a história do setor automotivo em capítulos. São Paulo: Volkswagen, v.163, n.23, [2003?].

BAIN, J.S. **Organization industrial**. Madri:Tecnos, 1959.

BEDÊ, M. A. **A indústria automobilística no Brasil nos anos 90: proteção efetiva, reestruturação e política industrial**. 1996. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

_____. A política automotiva nos anos 90. In: ARBIX, G.; ZILBOVICIUS, M. (Org.). **De JK a FHC: a reinvenção dos carros**. São Paulo: Scritta, 1997. p. 357-387.

BENTO, P.E.G. **O trabalho nos sistemas automatizados e flexíveis na manufatura metal-mecânica**. 1996. 198f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

BEST, M.H. **The new competition: institutions of industrial restructuring**. Cambridge: Polity Press, 1990.

BOYER, R.; FREYSSENET, M. Emergência de nuevos modelos industriales: problemática del programa internacional del Gerpisa. **Sociologia del Trabajo**, n.27, p. 23-54, 2000.

BRESCIANI, L.P. **Tecnologia, organização do trabalho e ação sindical: da resistência à contratação**. São Paulo: USP, 1991.

BUENO, F.F. **Impactos da reestrutura produtiva-organizacional na organização sindical**: um estudo sobre o movimento operário da fábrica de motores da VW de São Carlos. 2001. 185f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2001.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia científica**: para uso dos estudantes universitários. 3.ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983. 249 p.

CHANDLER, A.D. **The visible hand**: the american revolution in american business. Cambridge:Mass; London: Belknap Press, 1977.

CHIAVENATO, I. **Gerenciando pessoas**: o passo decisivo para a administração participativa. São Paulo: Makron Books, 1994.

_____. **Introdução à teoria geral da administração**. 3.ed. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1983.

CORIAT, B. Ohno e a escola japonesa de gestão da produção: um ponto de vista de conjunto. In: HIRATA, H. **Sobre o modelo japonês**: automatização, novas formas de organização e de relações de trabalho. São Paulo: EDUSP, 1993. p. 79-91.

COMIN, A. **De volta para o futuro**: política e reestruturação industrial do complexo automobilístico nos anos 0. Relatório final de pesquisa do Cebrap, dez. de 1996.

DEJOURS, C. **A loucura do trabalho**: estudo de psicopatologia do trabalho. São Paulo: Oboré Editorial, 1987.

DI SERIO, L.C. Tecnologia e competitividade: o caso da Volkswagen do Brasil. In: SIMPÓSIO de ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INDUSTRIAIS (SIMPOI), 3., 2000, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: FGV, 2000. Disponível em : <http://www.fgvsp.br/academico/professores/Di_Serio/>. Acesso em: 19 jan. 2005.

FERRAZ, J.C. **O impacto de novas tecnologias sobre a qualificação no Brasil**: elementos para a compreensão da questão. Rio de Janeiro: IEI, 1990. (Texto para discussão n. 250).

FERRO, J.R. Aprendendo com o 'ohnoísmo' produção flexível em massa: lições para o Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, p. 57-68, jul./set. 1990.

FLEURY, A.; FLEURY, M.T.L. **Aprendizagem e inovação organizacional**: as experiências do Japão, Coréia e Brasil. São Paulo: Atlas, 1995.

FLEURY, A.C.C. Produtividade e organização do trabalho na indústria. **Revista de Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, v.20, n.3, p.19-28, jul./set. 1980.

FLEURY, A.C.C.; VARGAS, N. **Aspectos conceituais/organização do trabalho**: uma abordagem interdisciplinar, sete estudos de casos sobre a realidade brasileira. São Paulo: Atlas, 1983.

FORD, H. **Minha vida e minha obra**. Rio de Janeiro/São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1926.

GODOY, A.S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n.2, p.59-63, mar./abr. 1995.

----- . A pesquisa qualitativa e sua utilização em administração de empresas. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n.4, p.65-71, jul./ago. 1995.

HIRATA, H. Novos modelos de produção, qualidade e produtividade. In: **SEMINÁRIOS E EVENTOS**. Os trabalhadores e o programa brasileiro de qualidade e produtividade. São Paulo: Dieese, 1994. p.38-54.

HOFFMAN, K; KAPLINSKY, R. The point of transition: manufacture to systemofacture. In: _ _ _ _ _ . **Driving force**: the global restructuring of technology, labour and investment in the automobile and components industries. London: Westview, 1988.

INTRANET. **Correio eletrônico exclusivo da Volkswagen**. São Carlos, 2004.

KOHLER, H.D. La Máquina que cambio el mundo cumplio diez anos: el debate sobre la producion ligera. **Sociologia del Trabajo**, n.41, p.75-100, invierno 2000/2001.

LAW, C.M. **Restructuring the global automobile industry**: national and regional impacts. London:Routledge, 1991.

LAZZARINI, S.G. Estudos de caso: aplicações e limites do método. In: FARINA, E. et al. **Estudos de caso em agribusiness**. São Paulo: Pioneira, 1997. p.9-23.

LEITE, M.P. Novas formas de gestão da mão-de-obra e sistemas participativos: uma tendência à democracia das relações de trabalho. **Educação e Sociedade**, v.14, n.45, p.190-210, ago. 1993.

LOBO, E.S. Modelo japonês e práticas brasileiras. In: HIRATA, H. **Sobre o modelo japonês**: automatização, novas formas de organização e de relações de trabalho. São Paulo: EDUSP, 1993. p. 273-278.

LOMBARDI, M.R. Reestruturação produtiva e condições de trabalho: percepções dos trabalhadores. **Educação e Sociedade**, v.18, n.61 especial, p. 64-87, dez. 1997.

- NEVES, M.A. Modernização industrial no Brasil: o surgimento de novos paradigmas na organização do trabalho. **Educação e Sociedade**, v.14, n.45, p.268-277, ago.1993.
- OHNO, T. **O sistema Toyota produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1988.
- PIORE, J.M.; SABEL, C.F. **The second industrial dévide** : possibilites for prosperity. New York: Basic Books. 1984.
- PROENÇA, R.P.C. **Ergonomia e organização do trabalho em projetos industriais, uma abordagem no setor de alimentação coletiva**. 1993. Dissertação (Mestrado em ergonomia)-Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1993.
- RACHID, A. **O Brasil imita o Japão**: a qualidade em empresas de auto-peças. 1994. 137f. Dissertação (Mestrado em política Científica e Tecnológica)- Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.
- RACHID, A. et al. Tirando proveito do novo: novas plantas industriais e a qualidade total. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19., 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABERGO, 1999.
- RUAS, R.; ANTUNES, J.A.; ROESE, M. Avanços e impasses do modelo japonês no Brasil: observações acerca de casos empíricos. In: HIRATA, H. (Org.). **Sobre o modelo japonês**. São Paulo: EDUSP, 1993. p. 103-122.
- SANTOS, N. et al. **Antropotecnologia, a ergonomia dos sistemas de produção**. Curitiba: Gênêsis. 1997.
- SAYER, A.; WALKER, R. **The new social economy**: reworking the division of labor. Cambridge: Mass; Oxford: Blackwell, 1992.
- SILVA, L.F.G. A organização do trabalho na linha de montagem e a teoria das organizações. **Revista de Administração de Empresas**, v.27, n.3, p. 58-64, jul./set. 1987.
- SLACK, N. Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais. São Paulo: Atlas, 1993.
- SLACK, N. et al. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 1997.
- STALK JUNIOR, G.; HOUT, T.M. **Competindo contra o tempo**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
- TAYLOR, F.W. **Princípios de administração científica**. 7.ed. São Paulo: Atlas. 1987.

TOFFLER, A. **A empresa flexível** 6.ed. Rio de Janeiro: Record, 1985.

VALE, G.M.V. Japão: milagre econômico e sacrifício social. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, Fundação Getulio Vargas, v.32, n.2, p.44-57, abr./jun. 1992.

VASSALO, C. Revolução: Herbert Demel corre contra o tempo para transformar a Volks brasileira numa empresa de classe mundial. **Revista Exame**, São Paulo, Ano 32, n.4, p. 60-64, fev. 1999.

WOMACK, J.P. Development for the Brazilian motor industry: a global perspective. In: **Projeto de desenvolvimento tecnológico da indústria e a constituição de um sistema nacional de inovação no Brasil**. Campinas: IPT/FECAMP/UNIDO, 1990.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOOD, S. J. Toyotismo e ou japonização. In: HIRATA, H. (Org.). **Sobre o modelo japonês**. São paulo: EDUSP, 1993. p. 49-77.

WOOD JUNIOR, T. **Mudança organizacional**: aprofundando temas atuais em administração de empresas. São Paulo: Atlas, 1995.

_____. Fordismo, toyotismo e volvismo: os caminhos da indústria em busca do tempo perdido. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, Fundação Getulio Vargas, v.32, n.4, p.6-18, 1992.

YAMASHINA, H. **Just-in-time**. São Paulo: Editora IM&C International, 1988.