

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE

RICARDO FAUSTINO PLENAS

SISTEMAS DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL E MODULAR NAS
MONTADORAS DE AUTOMÓVEIS

SISTEMAS DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL E MODULAR NAS MONTADORAS DE
AUTOMÓVEIS

Monografia apresentada ao Curso de
Especialização em Logística
Empresarial da Faculdade Natalense
para o Desenvolvimento do Rio
Grande do Norte como requisito
obrigatório para obtenção do grau de
Especialista em Logística
Empresarial

Orientador: Carlos Alberto Pereira
Lima Filho, Mestre.

NATAL
2007

RICARDO FAUSTINO PLENAS

SISTEMAS DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL E MODULAR NAS
MONTADORAS DE AUTOMÓVEIS

Monografia do Curso de Especialização em Logística Empresarial da Faculdade
Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte,
aprovada com a nota 3,5 () não obtendo aprovação, em 15 de 12 de
2007, avaliada pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:



Carlos Alberto Pereira Leite Filho
Orientador



Maria Vallys
Membro

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Logística Empresarial da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte como requisito obrigatório para obtenção do grau de Especialista em Logística Empresarial.

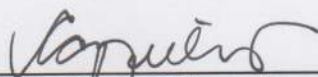
Orientador: Carlos Alberto Pereira Leite Filho, Mestre.

Natal
2007

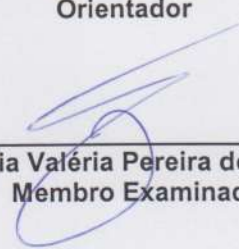
RICARDO FAUSTINO PLENAS

SISTEMAS DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL E MODULAR NAS MONTADORAS DE AUTOMÓVEIS

Monografia do Curso de Especialização em Logística Empresarial da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte,
(X) aprovada com a nota: 7,5 () não obtendo aprovação, em 15 de 10 de 2007, avaliada pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:



Carlos Alberto Pereira Leite Filho
Orientador



Maria Valéria Pereira de Araújo
Membro Examinador

Membro Examinador

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de entender e caracterizar as formas de relacionamento entre as organizações de uma cadeia produtiva e identificar o grau de dependência de cada organização em relação a seu cliente, considerando o conceito de condomínio industrial envolvido neste contexto. O referencial teórico deste trabalho está baseado nos conceitos de modularidade, consórcio modular e condomínio industrial. Neste estudo, percebe-se que, com uma estrutura organizacional em forma de condomínio industrial, ganham os dois lados da relação: a montadora, porque tem a garantia do fornecimento, a redução dos seus estoques e o aumento da sua flexibilidade produtiva sem perder o controle sobre os fornecedores. E estes, por estabelecerem relações de serviço, aproveitando-se da proximidade com o cliente. Além disso, para o fornecedor de primeiro nível, existe a vantagem de assumir uma posição de exclusividade no fornecimento à montadora, embora se submeta a um maior grau de dependência a ela. De maneira geral, a internacionalização é o rumo que essas empresas devem tomar para se manterem competitivas e aumentarem suas possibilidades de desenvolvimento tecnológico. Aqui apresentamos para discussão o que consideramos serem aspectos centrais na discussão dessa indústria no Brasil. Novos processamentos poderão ser realizados para complementar, aprofundar ou diversificar as análises.

Palavras-chave: Terceirização, Parceria, Montadora de automóveis.

...

ABSTRACT

This work has the objective to understand and to characterize the forms of relationship between the organizations of a productive chain and to identify the dependence of each organization regarding his client, considering the concept of industrial pool in this context. The theoretical referential system of this work is based on the concepts of "modularidade", modular partnership and industrial pool. In general way, the internationalization is the course what these enterprises must take to remain competitive and to increase his means of technological development. Here we present for discussion what we considered they are central aspects in the discussion of this industry in Brazil. New processings will be able to be carried out to complement, to deepen or to diversify the analyses.

Key Words: Service, Partnership, Motor Companies.

1.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	25
1.2. A CADEIA DE FORNECEDORES	27
1.3. A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA	29
2.1. Conceitos e modelo de suprimentos	30
2.2. Tipos de redes de negócios virtuais e Cadeia de Suprimentos	31
2.3. Características modular e condomínio industrial	32
2.4. Casos de modularidade na indústria automobilística do Brasil: um exemplo de consórcio modular	34
2.5. Casos de modularidade na indústria automobilística do Brasil: um exemplo de condomínio industrial	37
3. ANÁLISE ENTRE OS SISTEMAS MODULAR E CONVENCIONAL	38
4. METODOLOGIA	43
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
3 JUSTIFICATIVA	12
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
4.1 ESTRATÉGIAS DE PRODUÇÃO	13
4.2 A subcontratação ou terceirização	16
5 SISTEMAS DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL E MODULAR	20
5.1 PRODUÇÃO CONVENCIONAL	20
5.1.1 O projeto como conversão	22
5.2 PRODUÇÃO MODULAR	25
5.3. CADEIA DE FORNECEDORES	27
5.4. MODULARIDADE NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA	29
5.4.1. Logística e cadeia de suprimentos	30
5.4.2. Unidades de negócios virtuais e Cadeia de Suprimentos	31
5.4.3. Consórcio modular e condomínio industrial	32
5.4.4. Casos de modularidade na indústria automobilística do Brasil: um exemplo de consórcio modular	34
5.4.5. Casos de modularidade na indústria automobilística do Brasil: um exemplo de condomínio industrial	37
5.5. ANÁLISE ENTRE OS SISTEMAS MODULAR E CONVENCIONAL	38
6 METODOLOGIA	43
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44

1 INTRODUÇÃO

Toda produção fábrica/escritório deve ser entendida como uma rede funcional de processos e operações, com o único objetivo de capacitar as organizações para responder com rapidez flutuações desse novo mercado globalizado, realizando assim melhorias no processo de produção, analisando-se separadamente o fluxo de produto (processo) e o fluxo de trabalho (operação).

A concorrência agressiva vem de todos os pontos do planeta, em 1996 havia apenas quatro montadoras (VW, Fiat, GM e Ford) produzindo e disputando o mercado interno brasileiro - hoje já são dezessete, entre essas empresas modernas e competitivas, tais como: Audi, Honda, Toyota, Peugeot, Citroën, Mitsubishi, Renault e Mercedes Benz. As novas fábricas estão cada vez mais enxutas e quase todas trabalhando com sistemas modulares de produção. No caso da nova fábrica da GM em Gravataí-RS, apenas para exemplificar, dezessete fornecedores da Montadora trabalham juntos, compartilhando um mesmo terreno, dividindo os custos de produção, contas de água/luz, impostos municipais, etc. (REBOUÇAS, 2000).

Uma das estratégias cada vez mais utilizadas é o uso da técnica de terceirização tanto de processos e produtos, como de operações. No passado, a terceirização no segmento automobilístico brasileiro era vista com "maus olhos", pois se associava um processo terceirizado a um produto sem qualidade, principalmente em função da fraca estrutura das empresas de autopeças nacionais. Com a abertura do mercado, vieram as empresas multinacionais de autopeças, com modernos sistemas de gerenciamento, investimento em novas tecnologias e rápida resposta às mudanças (função direta da estrutura enxuta e flexível destas organizações).

Diante da oferta de novas empresas especializadas e mais modernas em seus processos de fabricação, a técnica da terceirização avançou consideravelmente no Brasil. Na busca por redução de custos a curto prazo as montadoras, principalmente aquelas mais antigas, cometeram erros em algumas etapas do processo de terceirização (escolha de fontes, elaboração do memorial descritivo, concorrência, análise técnica das propostas e

relacionamento com os fornecedores) (QUEIROZ, 1998). Hoje, em função disto, muitas montadoras estão reavaliando a relação, bem como os próprios fornecedores. Foi neste contexto que surgiu a motivação para elaborar o presente trabalho, fazendo um estudo investigatório dos processos de terceirização do ponto de vista das empresas fornecedoras de autopeças.

Dos resultados deste estudo foi possível identificar e caracterizar as dificuldades mais consistentes encontradas pelas Montadoras no relacionamento com os seus fornecedores e vice-versa.

- Mostrar as principais atividades das montadoras;
- Mostrar o funcionamento da produção modular;
- Mostrar o funcionamento da produção convencional;

2 OBJETIVOS

Fazer um estudo bibliográfico comparativo entre a produção modular e a produção convencional na indústria automobilística.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mostrar as principais atividades das montadoras;
- Mostrar o funcionamento da produção modular;
- Mostrar o funcionamento da produção convencional.

3 JUSTIFICATIVA

Baseando-se em modularidade e terceirização da produção, a estratégia modular faz com que as fronteiras do setor automotivo sejam revistas a partir do momento que os fornecedores de módulos assumem, total ou parcialmente, a produção e projetos que antes eram exercidas exclusivamente pelas montadoras. Os fornecedores de módulos ou sistemistas adquirem mais informações tanto de produtos, quanto de novos projetos de seus clientes, nesse caso, as montadoras.

Com a constante busca para redução de custos de logística e de produção, é importante que as sistemistas e fornecedores de componentes estejam mais próximos das montadoras. No Brasil, onde as operações modulares estão principalmente em regiões fora do pólo automotivo do Estado de São Paulo, pode ocorrer alteração geográfica da agregação de valor e consequentemente desenvolvimento sócio-econômico de uma determinada região recebedora de um condomínio industrial.

Porém a localização das unidades produtivas dos Condomínios Modulares não é determinada apenas pelos baixos valores da mão de obra local ou por outros fatores relacionados a custos, pois a capacitação técnica da mão de obra local é de fundamental importância na fabricação de produtos de alta tecnologia.

Segundo Ernst (1999), a internacionalização das atividades de manufatura pelos Condomínios Modulares e de outras funções que estão acopladas a esta decisão transfere tecnologias de última geração das matrizes para suas subsidiárias. Neste contexto, é possível, também, que haja transbordamentos (spillovers) tecnológicos ou vazamentos de conhecimento novos para o ambiente local.

Indústrias avançadas, como a eletrônica, são consideradas possuidoras de maior potencial de geração de spillovers do que as indústrias mais tradicionais, já que a competição expressa em termos tecnológicos é, logicamente, fundada mais fortemente em desenvolvimentos tecnológicos, empregando também um número maior de trabalhadores qualificados e realizando mais P&D.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 ESTRATÉGIAS DE PRODUÇÃO

Nos últimos anos, uma acirrada competição internacional passou a afetar empresas de todo o mundo e este novo cenário modificou profundamente os sistemas de gestão na luta pela sobrevivência.

Nesse cenário, que veio para ficar, os consumidores tornaram-se mais exigentes impondo as regras do jogo – preços baixos e alta qualidade. As empresas pressionadas pela competição e com imprevisibilidade de futuro, tiveram de reestruturar-se, modernizar e investir em tecnologia de novos processos e sistemas gerenciais de produção.

Poucas áreas dentro da administração de empresas mudaram tanto como a administração da produção. Principalmente, no mundo ocidental, tem-se hoje um movimento crescente de revalorização do papel da manufatura no atendimento dos objetivos estratégicos das empresas. As razões para isto podem ser classificadas em três categorias principais segundo (CORRÊA; GIANESI, 1993):

- Uma crescente pressão por competitividade que os mercados regionais e mundiais têm demandado das empresas, com a queda de barreiras protecionistas e o surgimento de novos concorrentes a nível mundial;
- O potencial competitivo que representa o recente desenvolvimento de novas tecnologias de processo e de gestão de manufatura, como os sistemas de manufatura integrada por computador e os sistemas flexíveis de manufatura; e,
- O melhor entendimento do papel estratégico que a produção pode e deve ter no atendimento dos objetivos globais das empresas.

A estratégia da produção diz respeito ao estabelecimento de políticas e planos amplos para utilizar os recursos de uma empresa, visando uma melhor sustentação de sua estratégia competitiva a longo prazo. Segundo

Chase et al. (2004), a estratégia da produção pode ser vista como parte de um processo de planejamento que coordena os objetivos operacionais com os mais amplos das organizações. As estratégias de produção são desenvolvidas levando em conta os chamados critérios competitivos que possibilitam uma melhor análise acerca do posicionamento dos produtos e bens, frente às exigências do mercado/clientes. Usualmente são utilizados quatro critérios competitivos básicos: custos, qualidade, entrega e flexibilidade.

Os desenvolvimentos de novas tecnologias e de máquinas mais modernas e automatizadas proporcionaram maior produtividade e rapidez no processo de produção. Qualidade e redução de custos passaram a fazer parte da complexidade da gestão, na guerra de preços e dos novos parâmetros de sobrevivência oriundos pela internacionalização da economia.

Para o planejamento da produção, faz-se necessário formular e administrar a atuação dos recursos humanos sobre os recursos físicos. Dependendo da empresa e das condições do processo, o planejamento pode ser estabelecido em níveis estratégico, tático e operacional, variando em função do tempo e do nível de detalhamento.

Tubino (1997, p.33) define estes níveis como sendo "estratégias corporativas, competitivas e funcionais".

Para o nível estratégico ou corporativo são estabelecidos os objetivos e metas globais da empresa para o longo prazo, cujas decisões focam o que a empresa é hoje e o que ela pretende ser no futuro. São previstos neste nível o direcionamento dos negócios, produtos, tecnologia, investimentos, recursos humanos, meio ambientes e a responsabilidade social. O nível estratégico deve ser elaborado pela alta direção da empresa para um período ideal de cinco anos, prevendo revisões anuais.

No nível tático ou competitivo são determinadas as ações anuais de recursos e disponibilidades da empresa, com revisões mensais.

O planejamento estratégico da produção é um instrumento de grande importância para garantir a sobrevivência da empresa e criar condições estratégicas para atingir os objetivos da sua missão. Reduzir os riscos e manter a competitividade no mercado é função primordial deste instrumento de gestão. A alta direção da empresa deve definir no longo prazo os produtos ou serviços que serão oferecidos aos seus clientes, as melhorias permanentes, inovações

e o redirecionamento do negócio, visando a sua permanência e sobrevivência no mercado global.

Para Tubino (1997, p.33):

O planejamento estratégico busca maximizar os resultados das operações e minimizar os riscos nas tomadas de decisões das empresas. O impacto de suas decisões é de longo prazo e afetam a natureza e as características das empresas no sentido de garantir o atendimento de sua missão. Para efetuar um planejamento estratégico, a empresa deve entender os limites de suas forças e habilidades no relacionamento com o meio ambiente, de maneira a criar vantagens competitivas em relação à concorrência, aproveitando-se de todas as situações que lhe trouxerem ganhos.

Podem existir inúmeros tipos de Controles na Produção e estes dependem da natureza do trabalho que será realizado. Se não houver registros das atividades realizadas, torna-se impossível a determinação das possíveis causas de desvios do planejamento.

Os registros podem servir como padrão de desempenho do processo de produção, obtendo-se dados de comportamento dos diversos fatores e em diversas épocas, e com isto pode-se confirmar se o processo está a contento, melhorou ou piorou no que concerne à execução.

Os tipos de controles variam de empresa para empresa. Cada empresa tem a sua própria necessidade. Existem pequenas e médias empresas que para manterem seus custos baixos não utilizam sistemas de controle, sendo controladas pelo próprio dono que, à sua maneira e mediante um planejamento informal impedirá desperdícios e desvios de materiais. Esta forma de controlar e administrar tem sido um dos grandes obstáculos para o seu desenvolvimento.

Os controles podem ser aperfeiçoados gradativamente com a aplicação de novos sistemas oriundos do desenvolvimento tecnológico, proporcionando capacidade de registrar com eficácia e rapidez informações às pessoas que delas necessitam e permitindo tomar decisões rápidas e interagir com os clientes.

4.2 A SUBCONTRATAÇÃO OU TERCEIRIZAÇÃO

Durante a Segunda Guerra Mundial, as principais empresas americanas de armamentos, equipamentos bélicos e suprimentos não estavam conseguindo suprir a demanda das forças armadas. Estas empresas adotaram então a estratégia de repassar para as pequenas empresas de serviços as atividades de suporte para a produção de armamentos, assim, estas atividades deram origem a terceirização, sendo muito utilizada durante toda a guerra e até os dias de hoje.

Segundo Queiroz (1998) existem basicamente duas opiniões sobre a definição de terceirização: alguns autores, empresários e executivos enquadraram-na como modernismo e outros tem uma opinião mais voltada na direção de um novo modelo de gestão, algo totalmente novo no sentido teórico da administração. Apesar dos diferentes pontos de vista, as opiniões tendem a se resumir em três pontos principais: parceria, qualidade e mudança. Podemos então conceituar a terceirização como uma nova "tecnologia" de administração que consiste na compra de bens e serviços especializados de forma sistêmica, para serem integrados na condição de atividade intermediária a atividade-fim da empresa contratante, permitindo a concentração dos esforços nas atividades "core", com o objetivo de aumento de qualidade, produtividade e consequentemente maior competitividade.

As décadas de 1970, 1980 e 1990 foram de fortes mudanças na economia mundial e de acirramento da concorrência internacional. No conjunto, expuseram as falhas das grandes corporações norte-americanas em responder adequadamente ao surgimento de novos competidores estrangeiros e a fragilidade do modelo estruturado na moderna corporação, considerado até então como o tipo a ser imitado e o padrão para o crescimento econômico corporativo e mesmo nacional.

A reestruturação do sistema industrial norte-americano, em resposta aos modelos vitoriosos oriundos da Europa e Ásia, representou, para Sturgeon (1997), a gênese de um novo modelo americano de organização industrial, adaptado ao novo ambiente econômico, mais competitivo. Tal reestruturação

baseia-se, principalmente, na externalização de algumas etapas do processo produtivo consideradas, anteriormente, centrais ou essenciais, tais como manufatura, logística, distribuição e muitas funções de suporte.

É neste contexto que se insere o fenômeno da subcontratação: empresas especializadas no fornecimento de serviços de manufatura, as chamadas contract manufacturers (CMs), mas que ostentam um faturamento bilionário. Estas empresas, que atuam especialmente no complexo eletrônico, são contratadas pelas firmas de marca, ou líderes em seus ramos comerciais, para realizar parte de suas atividades produtivas. Nesta concepção organizacional, é possível que o poder de mercado das empresas líderes aumente mesmo sem estar acompanhado por investimentos produtivos, ou seja, sem que haja um concomitante aumento dos custos fixos.

A estratégia de terceirização da manufatura permite às empresas que dela se utilizam uma diminuição da responsabilidade financeira, administrativa e técnica quanto ao capital fixo relacionado à produção, bem como a redução dos investimentos em recursos humanos. Sendo assim, tornam-se disponíveis fontes suplementares de recursos, que poderão financiar atividades de P&D, marketing, entre outras, que podem ser o fator determinante da competitividade.

Por outro lado, ao terceirizar a produção, as empresas líderes reduzem os riscos de expansão num mercado mundial crescentemente volátil, em setores em que o ciclo de vida produto é curto, diminuindo os problemas relacionados ao lançamento de um novo bem. Desta forma, não é imprescindível investir em capacidade produtiva interna adicional para responder a um aumento inesperado da demanda ou para o lançamento de um novo produto. Estas empresas tornam-se, assim, mais ágeis na resposta às demandas do mercado e, portanto, mais competitivas (STURGEON, 1997).

Segundo Gomes (2003), nos setores tradicionais da eletrônica, como no de bens de consumo, que possuem tecnologias mais difundidas, a subcontratação permite que variações inesperadas na demanda de cada empresa líder não se traduzam em capacidade ociosa indesejada.

Essa estratégia proporciona a redução dos riscos relativos à previsão da escala produtiva. Os ajustes necessários são transferidos para os

fabricantes terceirizados, reduzindo-se as incertezas em cada um dos diferentes mercados de atuação.

O controle das funções de alto valor adicionado entre outras, finanças, definição, concepção e comercialização do produto é, portanto, mantido pelas empresas líderes em seus segmentos de atuação, as quais são detentoras de marcas amplamente reconhecidas no mercado mundial. Estas empresas restringem as atividades não relacionadas diretamente com o estabelecimento e a manutenção do poder de mercado, ou seja, com as funções consideradas estratégicas (STURGEON, 1997). Embora a subcontratação tenha se tornado uma tendência na indústria de equipamentos de telecomunicação, as empresas do setor têm diferentes comportamentos em relação à terceirização da produção, que implicam em maiores ou menores graus de subcontratação. Além de estarem subordinadas às estratégias mais amplas das empresas em relação a seus mercados, as decisões de terceirização produtiva dependem também do foco comercial da firma e da origem do capital.

O objetivo principal da terceirização é a redução de custos através da transferência de serviços para uma empresa especializada (terceira) que possua competência técnica para produzir ou fornecer serviços com qualidade similar ou superior à firma contratante.

A Filosofia de Produção Convencional, presente em muitas empresas, negligencia a existência dos fluxos, e foca as iniciativas de melhoramento nas atividades de conversão. Em decorrência desses fatos, as atividades de fluxo que consomem tempo e custo, continuam crescendo e contribuem para que a produção se torne ainda mais complexa e sujeita a distúrbios (KOSKELA, 1992).

Para o autor os processos de fluxo podem ser caracterizados por tempo, custo e valor. Valor se refere à realização de exigências do cliente e consiste na obtenção de dois componentes: desempenho do produto e o tempo de entrega. Valor tem que ser avaliado da perspectiva do próximo cliente e cliente final. Custo é definido segundo a eficiência de adicionar valor às atividades e não a quantidade de atividades.

5. SISTEMAS DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL E MODULAR

5.1 PRODUÇÃO CONVENCIONAL

A abordagem convencional de controle caracteriza-se por focar etapas ou partes do processo. Esta prática contribui para a ocorrência de perdas, visto que cada nível gerencial procura otimizar a sua parte, e, portanto, não leva em consideração o processo como um todo (KOSKELA, 1992).

Nos sistemas de produção convencional, é normalmente mantido um certo nível de estoque para prevenir que produtos com defeito causem transtornos à linha de produção.

Koskela (1992) descreve que a filosofia de produção convencional baseia-se no modelo de conversão, segundo o qual os insumos (input) são transformados em um produto (output) através de um processo de conversão. Segundo este modelo, cada processo pode ser dividido em subprocessos, que também são considerados conversões. Este modelo desconsidera os fluxos físicos entre as conversões, que são as atividades de movimento, armazenamento e inspeção. Apesar de não agregarem valor ao fluxo final sob o ponto de vista do cliente, as considerações destas atividades de fluxo são importantes sob o ponto de vista de produção, pois consomem tempo e custo.

A Filosofia de Produção Convencional, presente em muitas empresas, negligencia a existência dos fluxos, e foca as iniciativas de melhoramento nas atividades de conversão. Em decorrência destes fatos, as atividades de fluxo que consomem tempo e custo, continuam crescendo e contribuem para que a produção se torne ainda mais complexa e sujeita a distúrbios (KOSKELA, 1992).

Para o autor os processos de fluxos podem ser caracterizados por tempo, custo e valor. Valor se refere à realização de exigências do cliente e consiste na obtenção de dois componentes: desempenho do produto e zero de defeitos. Valor tem que ser avaliado da perspectiva do próximo cliente e cliente final. Custo e duração depende da eficiência de adicionar valor às atividades e não a quantidade de adicionar às atividades.

Com a atividade dos fluxos do processo busca-se analisar e medir os fluxos de informação através de suas perdas internas (atividades que não agregam valor), tempo de duração e valor do produto final para o cliente (KOSTELA; HUOVILA, 1997). Neste sentido, o tempo necessário para a transferência de informações, a espera para a execução das atividades subseqüentes do processo, inspeções e outras atividades que não agregam valor ao produto, devem ser consideradas como perdas que devem ser eliminadas sempre que possíveis (KOSTELA, 1992). Entretanto, deve-se considerar que nos processos de produção existem fluxos que não podem ser eliminados.

Com vistas em implementar as melhorias e conseqüentemente, em possibilitar o aumento da eficiência dos fluxos de produção, Kostela (1992) discute onze princípios cuja aplicação pode ser realizada tanto nos processos físicos de produção quanto nos gerenciais como o processo de projeto e o de planejamento e controle da produção: (a) redução da parcela de atividades que não agregam valor; (b) aumento do valor final através da consideração dos desejos dos clientes; (c) redução da variabilidade; (d) redução do tempo de ciclo; (e) simplificação através da minimização do número de passos, partes e dependências; (f) aumento da flexibilidade de saída; (g) aumento da transparência do processo; (h) foco do controle no processo completo; (i) introdução de melhoria contínua no processo; (j) balanceamento de melhorias de fluxo e de conversão; e (k) prática do benchmark.

Preocupadas com uma política de produção convencional baseada nos custos e em estruturas convencionais de trabalho, as empresas não estavam provavelmente cientes das elevadas potencialidades que um pessoal altamente qualificado pode proporcionar quando se trata de aumentar a competitividade recorrendo a atividades inovadoras.

A principal idéia é manter a variabilidade e o volume da manufatura constante ao longo do tempo. Inicialmente é uma idéia simples, mas que exige empenho da equipe de implementação.

Slack et al (1997), afirmam que lotes menores de material estarão movendo-se entre cada estágio, o que irá reduzir o nível global de estoque em processo na produção.

5.1.1 O projeto como conversão

O processo do projeto tem sido analisado e gerenciado como um conjunto de conversões, e esta abordagem de análise tem ênfase de que projetar é um processo de converter as informações que caracterizam os requisitos de um produto em conhecimento sobre o produto. Neste sentido, projetar é a atividade de transformar necessidades e requisitos dos clientes (externos e internos) em projetos que atendam essas necessidades.

A economia capitalista do pós-guerra até meados dos anos 70 viveu um período de crescimento sem precedentes, marcado por uma forma de acumulação onde a produção de mercadorias foi caracterizada pela produção em larga escala. Este sistema de produção em grande escala foi baseado no sistema originalmente desenvolvido por Henry Ford em suas fábricas de automóveis.

Este trabalho tem por base o trabalho fragmentado, onde cada operário desenvolvia somente uma parte da atividade produtiva e as decisões de criações e desenvolvimento, controle disciplinar e decisões de investimento, ficavam fora do controle do trabalhador. É uma sistemática de gestão baseada em inovações técnicas e organizacionais que visaram a produção e o consumo em larga escala. O processo de trabalho em si, é marcado pela separação entre a concepção e a execução com as atividades feitas de modo fragmentado e simplificado, com ciclos operatórios muito curtos, necessitando de pouca formação e treinamento dos operários. A linha de montagem é acoplada à esteira rolante, que evita o deslocamento do operário, imprimindo um fluxo contínuo e progressivo das peças e partes. Com uma brutal redução do tempo ocioso. O trabalho é executado de forma repetitiva, parcelado, sendo a sua velocidade e ritmo estabelecidos pela administração da empresa, através de uma rígida disciplina. As ferramentas utilizadas no sistema fordista eram dispostas de maneira que fosse possível a um operário com um mínimo de treinamento desempenhar suas tarefas e produzir grandes volumes de uma peça a baixo custo.

Esta forma de produção em larga escala principalmente na atividade industrial no pós 2ª Guerra foram frutos de uma junção de acontecimentos que

estimularam a atividade econômica não só nos países já industrializados, mas em outras áreas do planeta.

A recuperação da Europa com o Plano Marschal (1948), a criação do GATT, Acordo Geral de Tarifas de Comércio e do FMI – Fundo Monetário Internacional (1944), criaram as condições básicas para uma ampliação do comércio e do fluxo internacional de investimentos. A abertura dos mercados europeu, latino-americano e asiático, bem como dos países africanos e asiáticos que estavam sendo descolonizados, absorveu o excedente norte-americano no pós guerra ao incorporar em todas estas áreas o consumo e a produção em massa, que foi a base de acumulação do sistema fordista de produção em larga escala.

A produção em massa foi uma das principais características automobilística dos Estados Unidos. Segundo Womack (1992, p. 31):

As companhias automobilísticas americanas dominaram a indústria automobilística mundial, e o mercado americano representou a maior porcentagem das vendas de automóveis do mundo. Companhias em praticamente todos os demais ramos industriais adotaram métodos semelhantes, normalmente deixando poucas firmas artesanais em nichos de pequeno volume.

Uma das bases do fordismo é que os trabalhadores devem ter acesso através de sua renda pessoal disponível para adquirir o produto que ajudaram a fabricar, constituindo-se numa das fontes de ampliação dos mercados. Este processo consiste na simplificação do trabalho através da divisão do mesmo em tarefas específicas para cada trabalhador, reduzindo as exigências de conhecimento ou treinamento para o desempenho da função, padronização de processos e materiais, produzindo cada vez mais, e custando cada vez menos, de maneira seriada, ou seja, em grande escala. Essa sistemática produtiva trouxe benefício para o trabalhador e para os consumidores em geral, pois possibilitou a redução no preço dos produtos e aumento real no salário dos trabalhadores como consequência do aumento da produtividade.

Esse sistema, em que ainda na maioria das indústrias no mundo, a quantidade planejada de produção é determinada pelas previsões de demanda e pelos estoques disponíveis; períodos sucessivos de produção são determinados a partir de informações padronizadas, preparadas em

determinadas ocasiões para cada passo; o produto é então produzido sequencialmente desde o passo um até a sua conclusão. O que não é imediatamente vendido é mantido em estoque, a exemplo das matérias-primas e produtos em elaboração. Qualquer crise econômica que significasse queda de demanda, era um complicador para a indústria que trabalhasse neste sistema.

Na década de 70, com o aumento da instabilidade econômica e o encarecimento das matérias-primas que, juntamente com o aumento do preço do petróleo em 1973 e 1979, passa a exigir inovações, desenvolvimento tecnológico de longa maturação, novas formas de produção, aumento da produtividade e redução dos desperdícios, atenção com o meio ambiente e a poupar energia, o que coloca em evidência o modelo de produção em massa adotado no período do grande crescimento econômico, registrado entre 1945 a 1973.

Começam a ser usados os robôs, os computadores e outros aparelhos que intensificam o ritmo, a qualidade e a precisão dos trabalhos.. Os países e as empresas que detêm estas tecnologias criam vantagens sobre os que não têm um desenvolvimento tecnológico tão avançado. Essas novas tecnologias auxiliam a superar os problemas causados pelo aumento expressivo no preço do petróleo.

É nesse contexto que novas técnicas de gestão e das forças produtivas passam a ser implementadas. Deixa de ser importante a matéria-prima e a mão-de-obra barata e pouco qualificada, passando a tecnologia, o saber e o conhecimento, novas formas de trabalho e organização do processo produtivo. como formas de trabalho e organização do processo produtivo como fundamentos necessários para o desenvolvimento de novos produtos e serviços.

Entretanto, desde os anos 50 que a indústria automotiva japonesa, através da Toyota implantava uma alternativa a falta de escala de produção de sua indústria para competir com as indústrias norte-americanas. Esta nova forma de produção, chamada por Womack (1992) como "produção enxuta". Ela consistia em se produzir em menor quantidade, com mais qualidade e menos desperdício. Era necessário um novo método de trabalho que ao operar com a

redução total dos estoques dentro da empresa, obrigasse cada membro do processo produtivo a antecipar problemas e evitar que os mesmos ocorressem.

A gestão do sistema Toyota favoreceu a realização de inovações tecnológicas e gerenciais, facilitando as mudanças não só quanto ao aspecto produtivo mas, também na estrutura organizacional da empresa, mantendo-a enxuta e eficiente, com substancial produtividade.

5.2 PRODUÇÃO MODULAR

Recentes processos de mudanças organizacionais na indústria automobilística brasileira refletem a nova tendência de relacionamento entre montadoras e autopeças com o objetivo de reduzir custos de produção para as montadoras.

Uma forma eficaz de gerir um sistema complexo e que vem sendo aplicada em diferentes áreas industriais é decompor esse processo em partes – comumente denominadas módulos – que podem ser naturalmente separadas sem destruir a integridade do todo, em um conceito chamado de modularidade. (SAKO ; MURRAY, 2000).

Baldwin ; Clark (2000) definem módulos como unidades de um grande sistema as quais são estruturalmente independentes umas das outras, mas que se integram funcionalmente, o que significa dizer que para cada módulo há uma interdependência interna e que os diferentes módulos de um sistema possuem independência estrutural. Assim, a quebra de um produto em módulos proporciona maior flexibilidade para projetistas, produtores e consumidores.

Essas regras de projeto são estabelecidas no princípio desse processo, antes do início das atividades de cada módulo, sendo comunicadas a todos os envolvidos. Uma vez estabelecidas, elas são de custo relativamente alto e de difícil mudança (BALDWIN ; CLARK, 1997; BALDWIN ; CLARK, 2000).

As regras de projeto dividem-se em três categorias:

- arquitetura: especifica quais módulos farão parte do sistema e quais suas respectivas funções;
- interface: descreve detalhadamente como os módulos interagir-se-ão, em se tratando de conexões e de comunicação;
- testes padronizados: verifica a conformidade do módulo de acordo com as regras e mede a performance de um módulo em relação ao outro (BALDWIN ; CLARK, 1997).

Os parâmetros invisíveis afetam um único módulo. Podem ser determinados ao longo do processo de modularização, são de responsabilidade da equipe do projeto de um módulo específico e são relativamente baratos e passíveis de mudança (BALDWIN ; CLARK, 1997; BALDWIN ; CLARK, 2000).

A modularidade pode acontecer em três dimensões: projeto, produção e consumo. Com a modularidade de projeto visa-se diminuir o tempo de desenvolvimento de produtos ou processos, estabelecendo atividades modulares que serão conduzidas em paralelo e espera-se ainda que novas tecnologias sejam absorvidas por meio de avanço individual de cada módulo separadamente (SAKO ; MURRAY, 2000).

Com a modularidade de consumo torna-se possível a existência de uma grande variedade de produtos, cujos atributos ficam à escolha dos consumidores para que suas necessidades particulares sejam satisfeitas (SAKO & MURRAY, 2000; BALDWIN & CLARK, 1997).

A modularidade na produção permite uma manufatura flexível, retirando da linha principal atividades complexas e ergonomicamente inadequadas, além de reduzir estoque de produtos acabados e de responder à variação de demanda de maneira mais eficiente e sem aumentar os custos de produção (SAKO & MURRAY, 2000; GRAZIADIO, 2001).

De uma maneira bem simplificada, modularidade na produção implica separar as atividades padrões daquelas mais complexas; com isso, ganha-se tempo para corrigir defeitos e modificar programas de produção, além de reduzir a extensão da linha final para investir menos em equipamentos (GRAZIADIO, 2001).

As montadoras de automóveis reprojetaaram suas fábricas, reduzindo a complexidade dos processos e dando ênfase à prevenção da qualidade, de forma a redirecionar seus focos competitivos atuais (qualidade, custo, confiabilidade, flexibilidade e desempenho de entrega).

O objetivo da produção focalizada é fazer com que cada produto ou família de produtos, possa ser tratado como um negócio específico, com suas características produtivas e de mercado próprias, segundo a definição de uma estratégia competitiva adequada para cada produto. As empresas dividiriam fisicamente seus recursos, montando fábricas ou células de produção focalizadas em produtos, ou famílias, específicas. O crescimento não se daria mais pelo aumento dos antigos departamentos e linha de montagem, mas sim pela criação de novas unidades de negócios focalizadas.

Operadores polivalentes ou multifuncionais são aqueles que têm condições técnicas de cumprir diferentes rotinas de operações padrão em seu ambiente de trabalho. Para o operador atingir esta qualificação deve passar por um processo de treinamento contínuo, "training on the job" (treinamento no local de trabalho), com rotação de postos de trabalho, e pela montagem de um sistema de produção com layout celular e processos autônomos de detecção de problemas que favoreçam o desenvolvimento da multifuncionalidade. (TUBINO, 1999).

5.3 CADEIA DE FORNECEDORES

Os novos relacionamentos de fornecimento e localização das atividades produtivas em curso na indústria automotiva global acabaram por influenciar uma desconcentração nas unidades de montagem, o que não necessariamente significa dizer que foram desconcentradas as operações de maior valor agregado.

Analisando as mudanças em curso, a estratégia das grandes empresas montadoras consiste em deslocar parte de suas atividades de

produção para os seus fornecedores de primeiro nível, o que provoca uma sensível racionalização no número de fornecedores diretos de uma dada montadora. A racionalização descrita, por sua vez, objetiva fortalecer a parceria entre montadora e fornecedores de primeiro nível, permitindo assim a redução de custos advinda do conceito de módulos, bem como uma maior adição de valor aos fornecedores de primeiro nível da cadeia (COLLINS et al, 1997).

Com efeito, a estratégia de "horizontalização", habilita as grandes montadoras a se concentrarem em questões mais especializadas em nível de produto, como por exemplo, a integração dos diversos módulos veiculares, deixando a cargo dos parceiros o aprimoramento dos sistemas, subsistemas e componentes veiculares - Chiesa et al. (2000). Desta forma, a montadora prioriza as atividades e competências relativas à criação de características que identificarão o produto junto ao mercado consumidor, cabendo aos seus parceiros diretos a responsabilidade sobre o aprimoramento tecnológico dos diferentes sistemas que comporão o veículo, como por exemplo, o sistema elétrico ou o sistema de freios (KARLSSON, 2003).

Contudo, Bailey (2004) alerta que a ampliação do escopo produtivo das empresas do primeiro nível da cadeia automotiva trouxe consigo um efeito colateral inesperado, o do aumento da complexidade na gestão da produção. Para fazer frente a tal situação, essas empresas repassam parte de suas atividades a parceiros atuantes em níveis inferiores da rede de suprimentos, os quais se especializam na produção de parte desses sistemas. Uma vez que as empresas delegadas também repassam parte de sua produção a outras organizações menores, tem-se o surgimento espontâneo de múltiplos ramos de uma cadeia de suprimentos.

Analisando a ramificação descrita, Karlsson (2003) postula que uma típica cadeia automotiva contém os seguintes elementos: montadora, integrador, fornecedor de sistemas, fornecedor de subsistemas e fornecedor de componentes. No último degrau da rede de suprimentos automotiva, se encontram as PMEs (pequenas e médias empresas), as quais atuam também em outras cadeias produtivas e vendem seus excedentes de capacidade para empresas atuantes na automotiva.

A destinação da produção para empresas de diferentes portes descortina reflexões sobre os efeitos de tal política em nível de eficiência, uma

vez que esta não desobriga os parceiros menores de buscarem permanentemente o incremento da eficiência em suas operações. Em verdade, a otimização de uma rede de fornecedores requer que todas as atividades agreguem o máximo valor, pelo mínimo custo possível - Pires (1998). Em decorrência do descrito, é imperioso que a adequação às normas de qualidade, aos programas de redução de custos e à flexibilidade sejam também repassadas às demais empresas da cadeia, independentemente de seu porte ou ramo de atividade. Tais requisitos objetivam garantir uma geração de valor superior àquela baseada na idéia de organização vertical, ao mesmo tempo em que se obtém a redução de diversos custos oriundos de desperdícios típicos das relações interfirmas (informação, tempo, espaço, esforço, transporte, etc.). A adesão aos elementos listados é essencial em um cenário como o atualmente verificado no Brasil, em que os programas de produção são ajustados semanalmente (quando não diariamente), com o objetivo de atender "exatamente" ao mix de venda de veículos.

Com efeito, as freqüentes alterações na programação da produção viabilizam a manutenção dos estoques da montadora em níveis muito baixos. Além disso, a citada política distribui entre todas as empresas de sua rede de fornecimento o risco, bem como os custos das variações de demanda do mercado (PEREIRA ; GEIGER, 2002).

5.4 MODULARIDADE NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA

No Brasil, a modularidade é um assunto atual e tem tido importância crescente dentro da indústria automobilística. Várias mudanças vêm acontecendo nesse setor desde a abertura da economia na década de 90, entre elas: a reestruturação da gestão da cadeia de suprimentos, baseada em novas formas organizacionais e com redefinição do papel de cada ator dentro da cadeia.

Dessa forma, considera-se que a modularidade é uma tentativa de reduzir o capital empregado pelas montadoras nas construções de novas fábricas, de dividir riscos de negócio entre fornecedores de primeiro nível e

montadora e ainda de redefinir as fronteiras das empresas em um tipo de relacionamento caracterizado por uma relação de serviço capaz de lidar com a vulnerabilidade produtiva inerente a um sistema com baixo volume de estoque (SALERNO, 2001).

Neste ponto, faz-se necessária a definição de alguns conceitos importantes. São eles: logística, cadeia de suprimentos, unidades virtuais de negócio, condomínio industrial e consórcio modular.

5.4.1. Logística e cadeia de suprimentos

De acordo com Slack et al. (1997), logística refere-se à movimentação e coordenação de produtos finais, envolvendo o transporte de bens desde a empresa de manufatura até o cliente. Contudo, mais recentemente, esse conceito vem sendo estendido e passa a incluir uma parte maior do fluxo total de materiais e informações.

Ballou (1997) define logística como sendo o processo de planejar, implementar e controlar a eficiência, o custo efetivo do estoque de matérias-primas, do estoque em processo e dos produtos acabados, conectando as informações do ponto de origem ao ponto de consumo com o propósito de atender às necessidades do cliente.

Na verdade, atualmente, o conceito de logística é bastante similar ao conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management - SCM). Segundo Pires (1998), a SCM pode ser considerada como uma visão ampla, atualizada e sobretudo holística da administração tradicional de materiais, a qual abrange a gestão de toda a cadeia produtiva de forma estratégica e integrada visando a uma maior eficiência em toda a cadeia.

5.4.2 Unidades de negócios virtuais e Cadeia de Suprimentos

Na era da informação, o grande desafio gerencial é alinhar estrategicamente diferentes empresas, focando-as em oportunidades específicas de mercado de modo que elas atendam seus clientes com rapidez e flexibilidade. Desse modo, surgiu uma forma de organização denominada unidade de negócio virtual.

O conceito de SCM, descrito anteriormente, introduz uma acentuada mudança na forma de organização das empresas de diferentes níveis dentro de uma cadeia produtiva. Antes, cada empresa era identificada como uma unidade de negócio isolada, e agora, elas fazem parte de uma rede de suprimentos.

Essas redes são denominadas unidades de negócio virtuais e devem se preocupar com a competitividade do produto perante o consumidor final e com o desempenho da cadeia produtiva como um todo (PIRES, 1998).

Em tempos de unidades de negócio virtuais, preços competitivos e qualidade são necessários, mas não suficientes para determinar o sucesso comercial das empresas. Desde a década de 70, estratégias diferentes vêm sendo adotadas na administração da produção, visando sempre entregar mais rápido para o consumidor final um produto melhor e mais barato.

Em uma rápida análise, observa-se que, até o período pós-Segunda Guerra, as empresas preocupavam-se em produzir a baixo custo para que pudessem vender seus produtos em larga escala tanto no mercado nacional como no internacional (produção em massa). Porém, nos anos 70, as empresas japonesas saíram à frente, adotando os princípios de manufatura enxuta, tornando-se assim, mais competitivas.

Como a habilidade de produzir a baixo custo se difundiu entre empresas e países, a qualidade passou a ser o diferencial competitivo. Então, nos anos 80, as organizações passaram a buscar sistemas de gerenciamento da qualidade total para poderem continuar presentes no mercado.

No final dos anos 80 e no início dos anos 90, mais do que bons preços e produtos de qualidade, a velocidade passou a ser a garantia do sucesso comercial, desde que as empresas difundissem esse conceito por toda a organização: do processo de desenvolvimento do produto até os serviços de entrega ao consumidor.

Para o século XXI, velocidade apenas não será suficiente. O cliente, que até então aceita produtos padronizados, passará a personalizá-los, exigindo maior valor agregado principalmente por meio de serviços que os diferenciem. Sob esse enfoque, a logística se tornará condicionante primária para responder às necessidades do consumidor em tempo real.

Pode-se dizer então que, sob o foco da Gestão da Cadeia de Suprimentos, a proximidade do fornecedor com seu cliente no setor automobilístico, mesmo sendo redefinida por novas formas organizacionais, estabelece-se definitivamente como uma relação de serviços, agrega valor ao produto e torna-se, cada vez mais, um diferencial competitivo necessário para a sobrevivência das empresas de autopeças em um mercado globalizado.

5.4.3 Consórcio modular e condomínio industrial

Recentemente, novas formas de organização da produção dentro do setor automobilístico estão sendo praticadas e, com isso, acentua-se a necessidade de um novo tipo de relacionamento entre montadoras e fornecedores, reforçando a idéia de que é preciso monitorar a cadeia de suprimentos como um todo e manter o foco no consumidor.

Com o intuito de simplificar a cadeia de suprimentos e de melhorar a sua eficiência, as montadoras vêm diminuindo a sua base de fornecedores diretos, chamados de primeiro nível, e transferindo atividades que, até então, eram apenas de responsabilidade dessas empresas, para esses fornecedores.

Em se tratando de Gestão da Cadeia de Suprimentos deve ser destacado um conceito importante - outsourcing. Praticar o outsourcing significa designar parte de um conjunto de produtos e serviços utilizados por determinada empresa para ser executado por uma empresa externa, num relacionamento de extrema colaboração e interdependência, em que o cliente

deixa de realizar essas tarefas no todo ou parcialmente. É uma relação de total parceria e cumplicidade com um ou mais fornecedores da cadeia produtiva, além de ser uma decisão estratégica, abrangente e de difícil reversão. O consórcio modular pode ser definido como um caso extremo de outsourcing (PIRES, 1998).

No consórcio modular, os fornecedores, também chamados modulistas, estão instalados dentro da planta da montadora e são responsáveis pela montagem final do produto. Entre eles, fica estabelecido um contrato de fornecimento de longo prazo com condições especiais como retorno do capital investido pelo fornecedor e sistemas de pagamento específicos (SALERNO et al, 1999).

Uma outra estrutura organizacional que vem sendo adotada por algumas montadoras é a de Condomínio Industrial. Segundo Salerno et al (1998), o condomínio é caracterizado pela localização de alguns fornecedores muito próximos à montagem final ou até mesmo dentro da própria área da montadora ou ainda em terrenos próximos a ela, para abastecê-la com certa exclusividade.

Um condomínio industrial é diferente de um parque industrial ou de uma região com elevada concentração de indústrias, pois lá, a montadora controla totalmente a área onde os fornecedores estão alocados. Ela negocia benefícios com o governo local, oferece o terreno e a infra-estrutura básica, além de projetar um sistema de produção compatível com os módulos do produto e de definir quais módulos devem ser produzidos no condomínio (SALERNO, 2001).

O processo de escolha dos fornecedores que farão parte de um condomínio envolve uma pré-qualificação da empresa com relação a sua capacidade técnica, do seu padrão de qualidade e do seu suporte financeiro, uma vez que, ao atuar exclusivamente para um condomínio, eles deverão fazer alguns investimentos específicos para atender a necessidade da montadora (SALERNO, 2001).

O nome condomínio é uma analogia aos condomínios residenciais que também são privados e os moradores, neste caso os modulistas, dividem os custos de infra-estrutura como água, limpeza, segurança (SALERNO, 2000).

Na verdade, a partir de seus próprios critérios e da sua forma específica de gestão, a montadora define as características e os limites do condomínio que ela controla.

Para os fornecedores, fazer parte desse tipo de arranjo, cujo horizonte de fornecimento parece ser maior do que antes, é um fator diferencial, reconhecido pelas montadoras e que pode abrir-lhes portas para novos contratos (SALERNO, 2001).

Com relação a essas duas formas organizacionais que vêm sendo utilizadas na indústria automobilística, pode-se dizer que a diferença entre elas é a porcentagem de valor agregado industrialmente pela montadora.

Em um condomínio ela é responsável praticamente por toda a montagem, enquanto que em um consórcio sua participação é mínima, sendo a maior parte da montagem de responsabilidade de seus modulistas (SALERNO et al, 1998).

Ambas são caracterizadas pela localização de alguns fornecedores dentro ou na região da unidade da montadora para fornecer módulos na sua seqüência de produção. Além disso, de uma forma ou de outra, os fornecedores estão agregando mais valor em seu processo produtivo. Com isso, há uma redefinição das principais atividades da montadora, possibilitando novas formas de relacionamentos comerciais, técnicos e de gestão entre os diferentes atores da cadeia de suprimentos.

5.4.4 Casos de modularidade na indústria automobilística do Brasil: um exemplo de consórcio modular

Na indústria automobilística brasileira existe um caso pioneiro de outsourcing, denominado Consórcio Modular, que funciona na fábrica de caminhões e chassis de ônibus da Volkswagen (VW) em Resende, no Rio de Janeiro.

Nessa fábrica, a VW diminuiu o número de fornecedores (modulistas) e não tem nenhum funcionário direto trabalhando na sua linha de produção. Os próprios modulistas são totalmente responsáveis pela montagem de seus respectivos módulos, agregando todas as partes e sistemas na linha. A

montadora apenas executa a coordenação dessa montagem e responde pelos testes finais para garantir a qualidade do seu produto. Além disso, ela dispõe de dois operadores logísticos, um interno e outro externo, que têm a função de manter abastecidos os modulistas e administrar recebimentos e transportes de materiais dentro da fábrica (PIRES, 1998).

Salerno ; Dias (2000) relatam que essa fábrica começou a operar parcialmente em novembro de 1996. O modelo tornou-se famoso pela inexistência de trabalhadores da própria montadora na linha de montagem, que funciona com o trabalho dos funcionários diretos dos fornecedores.

Para a montadora, esse sistema produtivo objetiva diminuir o tempo e os custos de produção para que ela se concentre no projeto, na qualidade, no marketing e nas vendas do produto (PIRES, 1998).

Em estudo recente, Pires (2001) observou que o grau de relacionamento entre o modulista e a montadora depende do grau de autonomia que o primeiro tem em relação a sua matriz. No processo de compra, o autor verificou que a VW continua comprando componentes e peças de fornecedores de segundo nível e abastecendo os modulistas em sistema de consignação. A justificativa para isso é que a montadora tem maior poder de negociação sobre os fornecedores de segundo nível, alcançando melhores condições de preço e entrega.

Em sua análise, Pires (2001) acredita que com essa prática o relacionamento com os modulistas fica mais suscetível às exigências da montadora, uma vez que ela passa a conhecer quase toda a estrutura de custo do produto deles, dificultando uma negociação por melhores preços, baseada apenas no aumento do custo do módulo. Porém, para os fornecedores de segundo nível, essa estratégia de compra permite que ainda se mantenha um canal de comunicação entre eles e a montadora. A desvantagem desse processo como um todo é que diante de um problema de qualidade, o modulista precisa da intervenção da VW para solucioná-lo, o que implica um procedimento mais burocrático, perda de tempo e custos mais elevados.

Além desses, outros pontos são muito importantes nesse modelo. Há um acordo de investimento entre a montadora e cada fornecedor que opera na unidade. Embora esse acordo não seja de conhecimento público, Salerno e Dias (2000) perceberam nesse estudo que, além das cláusulas mais comuns

como redução de preços e garantia de fornecimento, há uma cláusula relativa à amortização do capital investido e ao pagamento dos fornecedores modulistas. O pagamento dos fornecedores é composto por uma parte fixa, que independe do volume de produção e refere-se à amortização, e uma parte variável que depende do produto ter sido aprovado como um todo pela auditoria de qualidade da Volkswagen (SALERNO ; DIAS, 2000).

Pires (2001) também avaliou esse sistema de pagamento e acredita que ele pressiona os modulistas a uma montagem completa e rápida, pois perante a existência de algum problema, nenhum dos fornecedores receberá o pagamento. Além disso, a VW também pressiona os fornecedores para que não haja problemas de qualidade, já que parte do pagamento é feita sem a garantia total de que o veículo esteja pronto para ser encaminhado às concessionárias.

É interessante observar ainda que o pagamento dos modulistas não está vinculado às vendas do produto. A VW assegura o pagamento desde que o programa de produção esteja cumprido; isso diminui o risco assumido pelos fornecedores mas, por outro lado, o programa de produção depende de como a VW vem se posicionando no mercado. (PIRES, 2001).

De maneira geral, tanto a VW quanto seus modulistas acreditam que o modelo do consórcio modular implementado em Resende é extremamente satisfatório em relação aos conceitos aplicados, embora deixe a desejar com relação ao volume de produção e ao padrão de qualidade que ainda está abaixo das expectativas iniciais. (PIRES, 2001).

A respeito dessa fábrica, Pires (1998) afirma que:

Resende é uma planta revolucionária, não uma planta evolucionária, e já deu sua contribuição para o estado da arte na administração da produção. Certamente ela já faz parte do seleto número de fábricas que têm construído a história da indústria automobilística mundial.

5.4.5 Casos de modularidade na indústria automobilística do Brasil: um exemplo de condomínio industrial

Nos últimos anos, o Brasil tornou-se referência para inovações e experiências dentro da indústria automobilística. Depois da inauguração da fábrica da VW em Resende, no Rio de Janeiro, várias outras empresas instalaram-se no Brasil e organizaram-se em condomínios industriais.

A fábrica da VW – Audi, em São José dos Pinhais, na região de Curitiba, PR, inaugurada em março de 1999, estudada por Pires (2001), é um bom exemplo de uma organização que aplica o conceito de condomínio industrial.

Esse condomínio da VW-Audi é formado por dez fornecedores localizados dentro dos limites da montadora e que abastecem a linha de montagem com sistemas completos e dividem entre si certas facilidades como restaurante, banco, sistema de transporte e assistência médica. Todas as instalações físicas do condomínio pertencem à montadora; e, além dos fornecedores internos, a VW conta também com o fornecimento de outras 140 empresas de primeiro nível, fora do condomínio (PIRES, 2001).

A planta da montadora tem o formato de um “Y” invertido, composto por três áreas produtivas: montagem bruta, pintura e montagem final.

Entre as áreas produtivas há uma região central, denominada Centro de Comunicação, onde ficam os escritórios da montadora e as instalações dos serviços de uso comum, como restaurante, banco, livraria, entre outros.

A montadora acredita que, com essa estrutura organizacional, pode produzir com estoque mínimo e ao mesmo tempo alcançar alta produtividade e flexibilidade no chão de fábrica e para isso utiliza um eficiente sistema logístico por toda a cadeia de fornecimento que garante a entrega de cada fornecedor na sequência da produção (PIRES, 2001).

Esse sistema logístico é composto por um sistema de troca de dados eletrônicos (EDI – Eletronic Data Interchange) e um operador logístico.

Em intervalos de duas horas, pelo EDI, a montadora envia aos fornecedores informações a respeito da seqüência de produção, para que os produtos programados sejam entregues diretamente na linha de montagem final. A coleta e a entrega desse material são de responsabilidade do operador logístico. E assim, para cada dia de produção realizada de acordo com a necessidade estipulada pela montadora, os fornecedores têm seu pagamento efetuado (PIRES, 2001).

Outras razões foram dadas pela montadora para a implementação da estrutura de condomínio industrial, nessa unidade de Curitiba, entre elas: a garantia do fornecimento, o melhor controle sobre as responsabilidades dos fornecedores, pequenas distâncias para transporte, danificando menos o produto, respostas rápidas às mudanças de produção e ainda baixos estoques e baixos custos de manuseio (PIRES, 2001).

5.5 ANÁLISE ENTRE OS SISTEMAS MODULAR E CONVENCIONAL

A modularidade permite à montadora o recebimento de menos itens, pois ela passa a receber produtos considerados mais importantes com maior valor agregado. Dessa forma, o sistema modular torna os fornecedores responsáveis não só pela entrega, como também pela garantia técnica de todo o conjunto ou subsistema fornecido, o que implica maiores investimentos por parte dos fornecedores de módulos e menores investimentos feitos pela montadora.

Pode-se considerar, então, que a modularidade pressupõe não só uma estrutura organizacional especial e um sistema de gestão que une fornecedores e montadora como também a busca pela redução de custos fixos, por meio da vulnerabilidade de produção, da vulnerabilidade de investimentos e das relações de serviço (SALERNO, 2001; SALERNO ; DIAS, 2000).

Salerno, Zilbovicius e Dias (1999), afirmam que menor investimento em uma unidade significa aumento da possibilidade de disseminar outras unidades em diferentes regiões do mundo, como a possibilidade de baixos riscos em termos de lucro.

Por outro lado, os fornecedores também tentam reduzir sua vulnerabilidade, diminuindo o capital investido em unidades dedicadas a um único negócio. Para isso, eles concentram a maior parte das atividades de produção nas matrizes que tendem a fornecer para um maior número de diferentes condomínios e até mesmo para unidades tradicionais de montadoras, e assim, a maioria dos fornecedores de primeiro nível disponibilizam em um condomínio apenas operações finais ou de montagem de seus módulos (SALERNO, 2000; SALERNO, 2001).

Com relação ao compartilhamento de riscos e resultados, Marx et al. (1997) alertaram que as novas configurações organizacionais impuseram aos fornecedores assumir riscos que antes eram administrados inteiramente pelas montadoras. Para as empresas de autopeças, essa situação significa aprender a lidar com o risco econômico para em troca poder garantir um contrato de fornecimento de longo prazo, em vez de compensar o risco da queda de demanda com outros clientes, já que dessa forma, os investimentos são dedicados a um cliente específico. Por outro lado, há uma redução de custos fixos para os fornecedores no que se refere a custos de infra-estrutura comuns em um condomínio ou consórcio, que são divididos entre a montadora e demais fornecedores dessas estruturas.

Os mesmos autores descrevem ainda outro risco assumido pelos fornecedores de módulos em um condomínio industrial ou em um consórcio modular: o risco operacional. No caso do consórcio modular da VW - Resende, a montadora só efetua o pagamento dos fornecedores após o produto final ter passado por testes de qualidade. Se o produto final não for aprovado, nenhum fornecedor será pago, mesmo que o problema seja de responsabilidade de apenas um deles. Mais uma vez, fica claro que o grande interesse dos fornecedores é o contrato de longo prazo, podendo até permitir acessos a mercados internacionais.

Marx et al (1997) também identificaram um risco tecnológico presente nessa nova forma de relacionamento, que atinge prioritariamente as montadoras, uma vez que os fornecedores podem, gradualmente, aumentar suas competências em áreas que até então eram restritas às montadoras. O grau de domínio tecnológico do processo e do produto vai depender de como o relacionamento entre montadora e fornecedores será gerido.

Em um condomínio, como vários fornecedores de primeiro nível estão localizados nas redondezas da unidade da montadora, parece razoável considerar que a proximidade é um fator essencial para o funcionamento do modelo organizacional. No entanto, a essa estrutura estão associadas diferentes atividades que vão além da proximidade física dos fornecedores.

A proximidade é muito importante para alguns subconjuntos, mas não para todos os componentes. O recebimento de subconjuntos implica questões e custos logísticos diferenciados. Além disso, há ainda uma questão de escala de produção, pois muitas vezes não é economicamente viável montar um processo total de manufatura em diversos condomínios dos quais a empresa pode fazer parte.

Para Salerno (2000) a estrutura de condomínio visa reduzir alguns problemas logísticos enfrentados por alguns fornecedores típicos dessa estrutura organizacional:

- fornecedores cujo produto final tem um alto custo logístico em função das suas dimensões, ou do volume, ou do risco de danificações durante o transporte. Ex: tanques de combustíveis, bancos;
- fornecedores de módulos que requerem baixo custo fixo ou simplesmente operações de montagem. Ex: montagem da roda;
- fornecedores de partes importantes para a diversificação dos modelos dos veículos. Ex: painel, pára-choques, sistemas de ar refrigerado.

A proximidade também é essencial para garantir à montadora um menor intervalo de tempo entre o pedido e a entrega, e com isso, os modulistas ou devem ter um processo produtivo rápido, ou devem manter estoques de seus produtos para atender a montadora.

Pode-se dizer então, que a localização de fornecedores em condomínios industriais, minimiza as disfunções de entrega, visto que as suas unidades são dedicadas para uma montadora especificamente, mesmo que se trate apenas de um depósito. Assim, o modelo é mais flexível e pode lidar com mudanças inesperadas devido a condições adversas de mercado, erros de previsão de demanda ou problemas de produção.

Na verdade, a grande questão que está por trás desse contexto são as relações de serviço, conforme descrito por Salerno et al (1999). Os autores verificaram em suas diversas pesquisas que os fornecedores de primeiro nível não estão apenas entregando um subconjunto na seqüência de produção, mas também, oferecendo assistência técnica e algumas vezes até disponibilizando engenheiros.

Os fornecedores também estão resolvendo problemas de qualidade na linha de montagem, estão adequando a entrega às mudanças que ocorrem freqüentemente no programa de produção da montadora e estão contribuindo com idéias que visam à redução de custos e melhorias contínuas (SALERNO 2000).

Com isso, observou-se que para os fornecedores, o mais importante é estar presente na unidade fabril do cliente, solucionando problemas de qualidade e de entrega, sem que a linha de montagem pare.

A proximidade pode ser vista como uma maneira de reduzir as incertezas, antecipando mudanças locais e adaptações no processo e no projeto do produto (SALERNO et al, 1999; SALERNO ; DIAS, 2000).

São considerados dois tipos de proximidade: um, associado a adaptações de mercados locais e projetos conjuntos entre montadoras e fornecedores, que é definido como proximidade dos escritórios centrais, dos centros de desenvolvimento; e outro, associado à entrega eficiente e às relações de serviço do dia-a-dia, que é definido como proximidade da unidade montadora, o que implica fazer parte de um consórcio modular ou de um condomínio industrial (SALERNO, 2001; SALERNO ; DIAS, 2000; SALERNO et al, 1999).

Diante de todos os aspectos mencionados, o que se observa na indústria automobilística é uma tendência crescente da disseminação de condomínios industriais ou até mesmo de estruturas organizacionais mistas entre um condomínio e um consórcio modular.

A mudança da posição do fornecedor dentro da matriz pressupõe algumas transformações nas atividades da cadeia produtiva. Gradativamente, o ponto de atuação dos fornecedores evolui: primeiro, atuam na montagem, visando à melhor conformidade. Em um segundo momento, preocupam-se com aspectos logísticos capazes de suportar as variações da programação da

montadora. Depois, na busca de maior funcionalidade, integram-se em novos processos para então alcançar o patamar de compartilhamento de projetos, em que uma nova relação custo/benefício pode ser conquistada (PIRES, 1998; COLLINS et al, 1997).

Da mesma forma, a montadora também revê suas atividades. Antes, ela praticava outsourcing visando apenas à redução de custos, depois, simplificou sua infra-estrutura redefinindo seu foco operacional. Em um estágio mais avançado, reconfigurou suas competências, focalizando-se em questões mais estratégicas nas áreas de projeto, qualidade, marketing e vendas. Busca agora, uma parceria sincera e efetiva com os modulistas, lembrando sempre que o importante nesse processo de mudança é que as partes andem em paralelo, unindo competências distintas. (PIRES, 1998).

A presente pesquisa foi fundamentalmente bibliográfica. A pesquisa bibliográfica é realizada a partir de levantamentos de materiais com dados já produzidos e sistematizados por outros autores (livros, artigos científicos, páginas na Web), e é regida pela pesquisa documental, que trabalha com dados que ainda não receberam tratamento analítico e ainda não foram publicados (MARCONI ; LAKATOS, 2006).

De acordo com Marconi ; Lakatos (2005) a pesquisa bibliográfica é bastante utilizada para a coleta de dados gerais ou específicos de determinado assunto, e em atividades destinadas a consulta de fontes documentais diversas de informação impressa ou eletrônica.

No que refere ao estudo bibliográfico, deve-se lembrar que como elaboração técnica representa uma organização, sistematização e síntese de dados que se produzem a partir da contribuição de vários autores e pesquisadores da área educacional de diferentes filiações.

6 METODOLOGIA E FIM

A palavra método, que vem do grego *méthodos*, que por sua vez, deriva da composição das palavras *meta* (através de) e *hodós* (caminho), quer dizer "através do caminho" (APOLINÁRIO, 2006, p.6). Neste tópico buscaremos mostrar através de quais caminhos delineamos esta pesquisa.

Esta pesquisa foi do tipo exploratória e descritiva. Exploratória porque procurou obter um primeiro contato com a situação a ser pesquisada ou um melhor conhecimento sobre o objeto em estudo (GIL, 1999). Descritiva porque segundo Apolinário (2006) este tipo de pesquisa estabelece correlações entre variáveis e define a natureza destas. De acordo com Cervo ; Bervian (2002, p. 67) "a pesquisa descritiva é recomendada principalmente nas ciências humanas e sociais, e trabalha sobre dados ou fatos colhidos da própria realidade".

A presente pesquisa foi fundamentalmente bibliográfica. A pesquisa bibliográfica é realizada a partir de levantamentos de materiais com dados já analisados e publicados por meios escritos e/ou eletrônicos (livros, artigos científicos, páginas na Web), e é regida pela pesquisa documental, que trabalha com dados que ainda não receberam tratamento analítico e ainda não foram publicados (MARCONI ; LAKATOS, 2005).

De acordo com Marconi ; Lakatos (2005) a pesquisa bibliográfica é bastante utilizada para a coleta de dados gerais ou específicos de determinado assunto, e em atividades destinadas a consulta de fontes documentais diversas da informação impressa ou eletrônica.

No que refere ao estudo bibliográfico, deve-se lembrar que como elaboração teórica representa uma organização, sistematização e síntese de dados que eu produzo a partir da contribuição de vários autores e pesquisadores da área educacional de diferentes filiações.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria automobilística é importante no mundo todo não só em função do seu efeito sobre a economia como dos impactos que causa nas formas de administração da produção, a partir do momento que reviu suas relações de fornecimento.

Humphrey et al (2000) acreditam que essa indústria está estruturada em três pontos: o primeiro diz respeito às escolhas das empresas líderes no mundo, envolvendo estratégias de investimento e de produção, follow sourcing e relacionamento entre fornecedores e montadoras. O segundo está além do controle das empresas, pois é relativo à macroeconomia regional e embute as políticas governamentais. O terceiro refere-se às características específicas de produção e demanda em mercados emergentes. Para esses autores o futuro dessa indústria depende de como as estratégias globais das empresas líderes se ajustarão às realidades locais.

No contexto mundial, mercados emergentes, como o Brasil, parecem apresentar maior possibilidade de vendas crescentes, produção a baixo custo e oportunidades de experimentação em termos de organização da produção e do trabalho.

Inovações organizacionais, como a que aconteceu na VW – Resende, RJ, onde os fornecedores são responsáveis pela montagem final do veículo, são mais fáceis de serem introduzidas nesses mercados, ainda mais quando são escolhidas áreas pouco industrializadas com baixa influência de sindicatos de trabalhadores. Isso tudo pode justificar o fato de a montadora Daimler Chrysler ter escolhido o Brasil para ser o país que acolheria sua primeira fábrica de automóveis fora da Alemanha: a Mercedes Benz, localizada em Juiz de Fora – MG, para produzir o Classe A.

Dessa forma, é necessário estudar e entender as características que essa indústria assume ao adotar novas configurações organizacionais, tais como consórcio modular e condomínio industrial

Ao retomar a literatura disponível a respeito do assunto, buscou-se um entendimento maior das mudanças organizacionais que vêm acontecendo,

principalmente, na indústria automobilística brasileira. Os principais conceitos envolvidos neste trabalho referem-se:

- à modularidade - decomposição do todo em partes estruturalmente independentes para melhorar a gestão de um sistema complexo (SAKO ; MURRAY, 2000; BALDWIN ; CLARK, 2000); e
- ao consórcio modular e condomínio industrial – estruturas organizacionais, presentes na indústria Automobilística, que melhoram a gestão de um processo produtivo modularizado, sendo que a diferença básica entre elas está na porcentagem de valor agregado industrialmente pela montadora. Em um condomínio, a montadora é totalmente responsável pela montagem do veículo enquanto que em um consórcio a maioria dessa tarefa é realizada pelos fornecedores (MARX et al, 1997; SALERNO et al, 1998; PIRES, 1998).

Vários pesquisadores desse segmento industrial (SALERNO et al, 1999; SALERNO ; DIAS, 2000) diagnosticaram que uma das grandes vantagens para as empresas de autopeças participarem de uma estrutura organizacional em condomínio, cada vez mais presente nas plantas das montadoras, está no fato de poder estarem próximas do cliente, não só no sentido físico da palavra, mas para fornecer serviços, acompanhando o dia-a-dia das montadoras, solucionando problemas de maneira mais ágil e, acima de tudo, melhorando o relacionamento entre as pessoas e a comunicação entre as empresas.

Por outro lado, esse relacionamento também impõe algumas desvantagens para esse fornecedor: a divisão dos investimentos com a montadora, o custo associado ao aumento dos estoques, a dificuldade para negociar melhores preços e ainda a submissão a um maior controle da montadora (MARX et al, 1997; PIRES, 2001; SALERNO, 2000; SALERNO, 2001; SALERNO ; DIAS, 2000).

Outro ponto importante observado neste estudo diz respeito à transferência de tecnologia que ocorreu de maneira mais significativa entre a montadora e o fornecedor de autopeça e, praticamente, despercebida entre este e o fabricante de matéria-prima. No entanto, é de se esperar que, pouco a

pouco, as empresas de autopeças participem mais desse processo de transferência de tecnologia.

Com este estudo, ficou claro que, de maneira geral, as empresas que estão instaladas em um condomínio industrial deixaram de participar de um mercado em condições de múltiplo fornecimento para serem fornecedoras exclusivas, porém o preço disso é um grau de dependência muito alto em relação à montadora.

Desse modo, diagnosticou-se que um melhor desempenho na cadeia automotiva das empresas de autopeças acontecerá à medida que elas passem a atuar em mercados globais, mas antes é necessário que se juntem a empresas transnacionais de maneira mais articulada, como prevê Posthuma (1997). Além disso, outras questões são pertinentes para que esse melhor desempenho ocorra, como: o aumento do volume de negócio, a revisão da carga tributária, investimentos da montadora e dos fornecedores, aumento do grau de desenvolvimento tecnológico além, é claro, de decisões das próprias empresas, envolvidas nesse processo.

Sobretudo, deve-se estar atento à postura que as montadoras podem vir a tomar diante dessa movimentação. É importante observar também que, mesmo perante novas formas de relacionamento com seus fornecedores, a montadora continua exercendo controle sobre eles. Porém, há de se considerar que, ainda assim, esse tipo de relação é um avanço para os fornecedores, pois a condição de exclusividade no fornecimento torna esse modelo organizacional bastante vantajoso, porque inexistem concorrentes; também porque o aumento do volume de negócio implica maior participação desses fornecedores no mercado automobilístico; e outra vantagem é a oportunidade de fornecer seus produtos para outras unidades da montadora em outras partes do mundo, dada a parceria que se estabeleceu nesse relacionamento.

Conclui-se, então, que as empresas de autopeças que participam de um condomínio industrial estão em considerável vantagem em função das relações de serviço que foram assumidas e que se revertem em benefício próprio dentro da gestão da cadeia de suprimentos.

Além disso, percebe-se que a internacionalização é inerente ao processo de desenvolvimento dessa indústria e, aos poucos, as empresas

nacionais tentam se preparar para essa realidade, investindo em novas tecnologias e capacitando-se para um fornecimento global.

Embora a globalização proporcione todo esse desenvolvimento para o Brasil, o país também precisa lidar com o lado negativo que ela traz, enfrentando problemas como: o aumento do nível de desemprego em função da redução dos postos de trabalho, o atraso no desenvolvimento tecnológico das empresas nacionais que, na sua maioria, não estão aptas a acompanhar esse processo e, ainda, a remessa de lucros das transnacionais para o exterior, deixando os investimentos internos aquém do desejado.

Cabe lembrar que este estudo refere-se a uma cadeia produtiva específica, o que pode implicar considerações diferentes para outras situações.

Entretanto, não foi suficiente para tratar de todos os aspectos envolvidos na relação entre os fornecedores de primeiro e de segundo níveis, visto que estes são grandes empresas de matéria-prima, a qual têm uma organização bastante complexa e merece uma investigação mais detalhada em estudos futuros.

Ainda em se tratando das empresas fornecedoras de matéria-prima, é preciso entender melhor os novos papéis que elas estão assumindo nas cadeias produtivas da indústria automobilística, uma vez que o seu produto está agregando mais valor e com isso as relações com os seus clientes estão diferenciando-se. Não há dúvidas de que nesse elo da cadeia está ocorrendo um processo de mudança que deve ser posteriormente mais bem analisado.

Uma outra questão para ser investigada e refletida em pesquisas futuras diz respeito ao motivo pelo qual os fornecedores de primeiro nível ainda hesitam em modularizar o seu processo produtivo. Será que essa postura reflete uma estratégia para assegurar sua fatia de mercado, sem transferir competências? Será essa a melhor forma de evoluir seus conceitos e tornar-se uma empresa globalizada?

Frente a tudo o que foi exposto, acredita-se que este trabalho pôde contribuir um pouco mais para o entendimento das mudanças que vêm acontecendo em um segmento industrial tão importante para a economia do Brasil e do mundo, além de alertar pesquisadores e administradores das organizações desse segmento a respeito das tendências de relacionamento que estão surgindo no atual contexto.

REFERÊNCIAS

- APOLINÁRIO, Fábio. **Metodologia da Ciência: filosofia e pratica da pesquisa**. Rio de Janeiro: Thomson Learning, 2006.
- BAILEY, P. Automotive industry trends affecting component suppliers. **La Lettre du Gerpisa**, ÉVRY Cedex, v. 8, n. 180, p. 6-8, dez. 2004.
- BALLOU, R.H. Business logistics - importance and some research opportunities. **Gestão e Produção**, v.4, n.2, p.117-129, ago. 1997.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- CHASE, R. B.; JACOBS, F. R.; AQUILANO, N. J. **Operations Management for Competitive Advantage**. 10 ed. New York: McGraw Hill, 2004.
- CHIESA, V.; et all Selecting sourcing strategies for technical innovation: an empirical case study. **International Journal of Operations & Production Management**, Bradford, v. 20, n. 9, p. 1017-37, set. 2000.
- CORRÊA, H.; GIANESI, I. Sistemas de planejamento e controle da produção. In: CONTADOR, J. C. (Org). **Gestão de operações**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1973. p. 287-308.
- COLLINS R. et al. Outsourcing in the Automotive Industry: from JIT to Modular Consortia. **European Management Journal**, London, v. 15, n. 5, p.498-508, maio 1997.
- DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da Administração da Produção**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- KOSTELA, L.. **Application of the New Production Philosophy to Construction**. Stanford: Enter for Facility Engineering, 1992. (Technical Report, 72).

MARX, R.; ZILBOVICIUS, M.; SALERNO, M. S. The modular consortium in a new VW truck plant in Brazil: new forms of assembler and supplier relationship. **Integrated Manufacturing Systems**, v.8, n.5, p.292 - 298, 1997.

PIRES, S.R.I. Gestão da cadeia de suprimentos e o modelo de Consórcio Modular. **Revista de Administração**, v.33, n.3, p.5-15, jul./set. 1998.

SALERNO, Mario S. The characteristics and the role of modularity in the automotive business. **International Journal of Automotive Technology and Management**, v.1, n.1, p. 92-107, 2001.

SALERNO, M. S. A Indústria automobilística na virada do século". In: ARBIX, G. ; ZILBOVICIUS, M. (Eds), **De JK a FHC: a reinvenção dos carros**. São Paulo: Scritta, 1997. p. 503-522.

SALERNO, M.S.; ZILBOVICIUS, M.; DIAS, A .V.C. Global sourcing x suppliers proximity in the new auto plants: logistics and service in industrial condominiums and modular consortiums in Brazil. In: EUROMA – EUROPEAN OPERATIONS MANAGEMENT ASSOCIATION. **Anais....** Veneza, 2002. p 295-302.

_____. Modularity, industrial condominium and modular consortium: a new form of the production chain in the brazilian automotive industry. In: WORLD AUTOMOTIVE CONGRESS, 2000, Seoul. **Anais...** 2000. p.6.

_____. The characteristics and the role of modularity in the automotive business. **International Journal of Automotive Technology and Management**, v.1, n.1, p. 92-107, 2001.

SLACK, N. et. al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1997. cap. 13, p.410-440.

STURGEON, T. Thurnkey. Production Networks: **A New American Model of Industrial Organization**: BRIE Work Paper 92A. Berkeley. CA: Berkeley Roundtable on the International Economy, Aug. 1997c.

TUBINO, D.F. **Manual de planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

ZACARELLI, S. B. **Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Pioneira, 1997.