

ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO, DESEMPENHO E INOVAÇÕES NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA

Mário Sacomano Neto¹
Sílvio Roberto Ignacio Píres²

Resumo

Esse artigo apresenta os resultados de uma pesquisa sobre a Gestão da Cadeia de Suprimentos em uma Montadora e quatro Fornecedores de Autopeças. A pesquisa aponta como as diferentes formas de configuração da Cadeia de Suprimentos influenciam as formas de organização da produção, as medidas de desempenho e as inovações. Estudos nessa temática são pertinentes devido à recente mudança estrutural no Setor Automotivo Brasileiro que implica diretamente nas formas de coordenação e inovações na Cadeia de Suprimentos. Resultados da pesquisa mostram que as parcerias e a cooperação são elementos importantes na configuração e formatação das Cadeias de Suprimentos.

Palavras-Chave: Gestão da Cadeia de Suprimentos. Organização da Produção. Medidas de Desempenho e Indústria Automobilística.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, vários arranjos produtivos foram implantados no Setor Automobilístico Brasileiro, entre eles o *consórcio modular* e os *condomínios industriais*. Elevado nível de *outsourcing*, contratos de longo prazo, acordos integrativos, co-produção de componentes, troca de recurso específico, intercâmbio de informação e apoio aos fornecedores caracterizam esses arranjos novos.

O Brasil com dimensões continentais ainda tem uma infra-estrutura logística precária e ineficiente. Este fato estimula as empresas a desenvolver estratégias para

¹ Doutor em Engenharia de Produção (UFSCar), Visiting scholar em Ciência Política na Universidade de Chicago – EUA Mestre em Engenharia de Produção (USP), - Professor do Programa de Mestrado em Administração da UNIMEP: R Sete de Setembro, 3148, São Carlos, SP CEP: 13560-181. E-mail: msacomano@unimep.br

² Pós-Doutor pelo Instituto de Empresa Business School, IE, Espanha e pelo International Institute For Management Development, IMD, Suíça; Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UNIMEP - Rod. Santa Barbara - Km 1, Iracemápolis, Santa Bárbara D´oeste, SP, CEP: 13450-000. E-mail: sripires@unimep.br. Artigo recebido em: 12/04/2006. Aceito em: 28/02/2007.

aperfeiçoar os Sistemas Logísticos ao longo da Cadeia de Suprimentos e também estimula o desenvolvimento de estudos relativos ao Sistema Logístico Empresarial, indispensável para a competitividade do País. Particularmente o Setor Automotivo Brasileiro tem apresentado alternativas interessantes no tocante aos sistemas de produção, com a implantação do Consórcio Modular e dos Condomínios Industriais.

Essa pesquisa envolveu uma Montadora de Veículos e quatro Fornecedores de Autopeças. Um desses fornecedores (Fornecedor A) participa das atividades da Montadora em um Condomínio Industrial. Outro fornecedor (Fornecedor B) fornece diretamente à Montadora. Ambos são considerados fornecedores de primeira camada (*first tiers*). Os outros dois fornecedores (Fornecedores C e D) são considerados fornecedores de segunda camada. Esse desenho do estudo de campo permitiu compreender como as diferentes formas de configuração da Cadeia de Suprimentos influenciam as formas de organização da produção, as Medidas de Desempenho e as inovações nos fornecedores estudados. Alguns resultados da pesquisa compreendem: (1) identificar as inovações nas formas de Gestão da Cadeia de Suprimentos (2) apresentar as Medidas de Desempenho utilizadas na Cadeia e (3) identificar as formas de organização da produção da Montadora com os Fornecedores da primeira e segunda camada.

2 CONFIGURAÇÕES DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA MUNDIAL E BRASILEIRA

Nos últimos anos, o Processo de Internacionalização da Indústria Automotiva tem se intensificado, sendo esse processo uma das estratégias centrais das Montadoras de Veículos. A Internacionalização, a Distribuição Geográfica e a Divisão Internacional do Trabalho representam temas elementares para o estudo do setor. Isso se justifica em função da estabilização de produção e venda de veículos nos mercados da Tríade: Estados Unidos, Japão, e Europa, conforme apontam Humphrey, Lecler e Salerno (2000). Como consequência, há uma mudança significativa do papel dos mercados regionais, como é o caso do Mercosul.

Atualmente, o setor expande suas estruturas produtivas em grande parte dos países do mundo. Segundo Humphrey, Lecler e Salerno (2000) a dinâmica do Setor Automobilístico está configurada principalmente em três mercados: Mercados Autônomos Protegidos (*PAMs – Protected Autonomous Markets*), Mercados Integrados Periféricamente (*IPMs – Integrated Peripheral Markets*) e Mercados Regionais Emergentes (*ERMs – Emerging Regional Markets*). O primeiro é composto pelos países que se protegeram da competição externa através dos mercados domésticos, como Índia, China e Malásia. O segundo congrega os países que estão localizados proximamente dos grandes mercados, como México, República Tcheca, Hungria e Polônia. O terceiro é formado por países inseridos nos blocos emergentes, como o Brasil e Argentina, Rússia e Turquia. Embora estes mercados representem “novos

espaços” de atuação das Montadoras e Fornecedores de Autopeças, a Internacionalização do Setor Automotivo não é um processo homogêneo.

Embora a expansão da Indústria Automotiva tenha um caráter global, as realidades e peculiaridades de cada mercado colocam em questão a existência de modelos de produção únicos, como resultado da legitimação das melhores práticas administrativas. Volpato (2002) destaca que a Internacionalização do Setor Automobilístico tem dois extremos: de um lado, uma significativa *standardização* das formas organizacionais e dos processos decisórios vindo das matrizes e, em outro extremo, está a localidade e a adaptação a cada contexto regional. As diferenças culturais, sociais, políticas e econômicas requerem diferentes formas de implantação e difusão dos sistemas produtivos, levando a um processo de hibridização, segundo a denominação de Boyer et al. (1998). Conforme os autores, a difusão dos sistemas produtivos depende, para sua consolidação, de um conjunto de Aspectos Econômicos, Sociais e Históricos.

Os mercados emergentes, como o brasileiro, são considerados atrativos em função dos seguintes fatores: rápido crescimento do mercado de veículos, unidades de produção em localidades com custos mais baixos, crescimento acelerado das taxas de motorização (LUNG, 2000) e privilegiados campos para novos experimentos organizacionais e trabalhistas (HUMPHREY;LECLER; SALERNO, 2000).

As transformações na base estrutural do Setor Automobilístico Brasileiro abrem um vasto campo de pesquisa, que envolvem novos modelos de produção. O grande número de fusões, aquisições, co-produção, consórcios, *franchising*, alianças estratégicas, contratos de longo prazo e *joint ventures* mostram o caráter dinâmico e complexo do Setor. Nos últimos anos, diversos novos arranjos organizacionais foram implantados no Setor Automobilístico no Brasil, entre eles o Consórcio Modular e os Condomínios Industriais. Esses novos arranjos são caracterizados por um grau elevado de Terceirização (*outsourcing*), contratos de longo prazo, acordos integrativos, co-produção de componentes, troca de ativos específicos, transferência de informações e suporte aos fornecedores. Os arranjos destacados modificam o padrão de relacionamento das Montadoras com os Fornecedores de Autopeças.

A mudança estratégica das Montadoras está também relacionada a uma maior racionalização nas relações com Fornecedores de Autopeças. As incertezas econômicas, tecnológicas e de mercado levam ao estabelecimento de acordos cooperativos com os fornecedores (KNIGHT, 1998). Esse fato tem conferido aos fornecedores de primeiro nível posições de *status* e conseqüentemente novos papéis a serem desempenhados na Cadeia de Fornecedores da Indústria Automobilística Brasileira.

Conforme destacado por Podolny (1994), as incertezas e falhas do mercado levam as organizações a adotar uma orientação mais cooperativa, em busca de parcerias e relações de longo prazo. Cada vez mais, os atores do Setor Automobilístico vêm utilizando essa orientação, como um elemento facilitador das trocas e como

um princípio para selecionar os parceiros exclusivos. Esse processo será analisado no contexto da Indústria Automobilística Brasileira.

Existem duas conseqüências dessas mudanças para o Setor de Autopeças: 1- aumento significativo das exigências das Montadoras quanto à qualidade, entregas *just in time*, *global sourcing*, *follow sourcing*, desenvolvimento de produtos, *co-design*, capacitação financeira e tecnológica (CARVALHO et al., 2000); 2- concentração dos Fornecedores de Autopeças nas mãos de grandes grupos internacionais e uma profunda desnacionalização do Setor.

A introdução dos novos arranjos produtivos – Consórcio Modular e Condomínio Industrial – colocaram o Setor Automobilístico Brasileiro no mapa da discussão de modelos industriais (SALERNO, 1997). Este fato é evidenciado lembrando que “a Indústria Automobilística Brasileira está transformando-se em modelo para vários países, incluindo os mais industrializados, onde estão instaladas as matrizes das empresas que têm unidade no País” (SILVA, 1998).

3 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Embora não exista na literatura um consenso a respeito de quando realmente surgiu o conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos, o fato é que o mesmo cresceu muito em interesse nos últimos anos. Sobre essa questão, Lummus e Voturka (1999) apresentam três razões principais, as quais podem ser resumidas da seguinte forma:

- a) as empresas estão cada vez menos “verticalizadas”, cada vez mais especializadas e procurando fornecedores que possam lhes abastecer com componentes de alta qualidade e a um baixo preço;
- b) o crescimento da competição no contexto doméstico e internacional;
- c) o entendimento de que a maximização do desempenho de um elo da SC está distante de garantir a melhor performance da mesma.

Autores Ramdas e Spekman (2000) e Lambert e Cooper (2000) também tecem interessantes comentários acerca da SCM. Os primeiros lembram que após a onda da Reengenharia de Processos e da Melhoria Contínua visando a melhoria de seus processos internos, muitas empresas passaram a rever seus relacionamentos com seus parceiros nas Cadeias de Suprimentos onde atuam. Isso provocou uma mudança no foco da gestão de uma visão eminentemente interna, para uma perspectiva da empresa vista de forma estendida. Os segundos lembram que o desenvolvimento do tema na academia tem se dado em uma velocidade menor do que o avanço de suas práticas no ambiente empresarial. Em outras palavras, a academia tem sido mais seguidora do que líder nesse desenvolvimento, existindo ainda uma relativa carência de teoria e melhor estruturação do conhecimento na área (PIRES, 2004).

Em termos do que seria então a SCM, a literatura na área apresenta diversas definições que são praticamente complementares e concebidas sob a perspectiva e

background de seus autores. Assim, a SCM pode ser considerada como uma área contemporânea no contexto da Gestão Empresarial e que tem mais de uma origem, ou seja, ela pode ser considerada como um ponto de convergência na expansão de outras áreas tradicionais no ambiente empresarial. Pires (2004) considera que a SCM tem pelo menos quatro vertentes e que hoje ela representa um pouco dos interesses e da atuação profissional dessas áreas originais. Assim, a SCM pode ser vista como um ponto de convergência na expansão principalmente das áreas de Gestão da Produção, Logística, Marketing e Compras.

Em um trabalho relativamente recente tratando dessa questão da definição do que seria a SCM, Mentzer et al (2001) dividem as definições encontradas em três categorias principais que são:

- a) SCM definida como uma filosofia gerencial;
- b) SCM definida como um conjunto de atividades para implementar uma filosofia gerencial;
- c) SCM definida como um conjunto de processos gerenciais.

Neste texto é utilizada a definição básica feita por Pires (2004) que considera a SCM como um modelo gerencial contemporâneo que busca obter sinergias através da integração dos processos de negócios chaves ao longo da Cadeia de Suprimentos. O objetivo principal é atender o consumidor final e outros *stakeholders* da forma mais eficaz e eficiente possível, ou seja, com produtos e/ou serviços de maior valor percebido pelo cliente final e obtido através do menor custo possível.

Para viabilizar a obtenção desses objetivos, praticamente todos os projetos na área envolvem uma atuação em três eixos básicos de atuação, conforme ilustrado na Figura 1 e descrito sucintamente a seguir (PIRES, 2004):

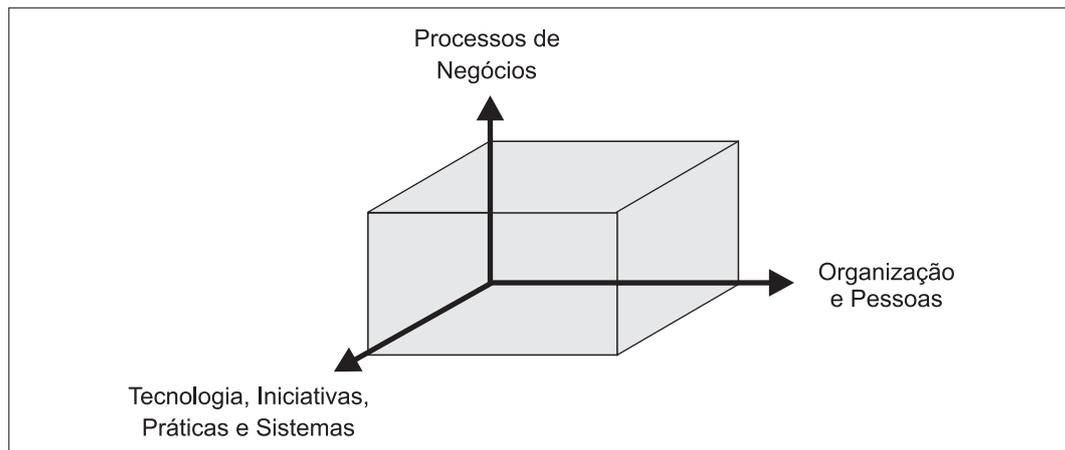


Figura 1: Os Três Eixos Básicos de Atuação da SCM

Fonte: Pires (2004)

- **Os processos de negócios:** contemplando os processos de negócios-chaves que devem ser executados efetivamente na Cadeia de Suprimentos. Representa o porquê da existência e a finalidade principal da SCM;
- **A infra-estrutura:** contemplando a Tecnologia de Informação e Comunicação, as práticas, as iniciativas e os sistemas computacionais utilizados para se executar a SCM. Representam os meios atuais e inovadores que viabilizam a execução dos processos de negócios-chaves na SCM;
- **A organização e as pessoas:** contemplando a estrutura organizacional e a capacitação institucional e pessoal capaz de viabilizar uma efetiva SCM. Representa as transformações em termos de estrutura organizacional e de capacitação da empresa e de seus colaboradores para que o novo modelo gerencial possa ser de fato entendido, viabilizado e implementado com sucesso.

Cabe lembrar que existe uma clara inter-relação entre essas três dimensões, o que torna praticamente necessário a atuação simultânea nas três direções. Isso não significa, entretanto, que em determinado momento a SCM não possa ser conduzida com mais intensidade em uma ou duas das três dimensões. O fundamental então é não perder a noção de interdependência dessas dimensões. Também é importante lembrar que em função das particularidades dos produtos e dos mercados de atuação dos mesmos, algumas Cadeias de Suprimentos requerem um foco maior com relação a eficiência e outras no tocante a agilidade. Nesse ponto é útil também lembrar a classificação entre produtos funcionais e inovadores proposta por Fisher (1997). A agilidade é sempre necessária em ambientes menos previsíveis, onde a demanda é mais volátil e a necessidade de variação de produtos é alta, ou seja, nos chamados produtos inovadores. Por outro lado, a lógica da produção enxuta trabalha de forma mais eficiente em ambientes de altos volumes, que apresentam demandas mais previsíveis e com baixa variedade de produtos, isto é, nos produtos funcionais (PIRES, 2004).

Diversos estudos vêm sendo desenvolvidos, no sentido de compreender, como a configuração da Cadeia de Suprimentos influencia os processos e práticas de Fornecedores de Autopeças (ALVES FILHO et al., 2004). Essa pesquisa envolveu uma Montadora de Veículos e quatro Fornecedores de Autopeças. Esse desenho do estudo de campo permitiu compreender como as diferentes formas de configuração da Cadeia de Suprimentos influenciam as formas de organização da produção, as Medidas de Desempenho e as inovações nos fornecedores estudados. O recorte da pesquisa está de acordo com o pressuposto que a competição se configura entre Cadeias de Suprimentos e não mais entre empresas isoladas (LAMBERT; COOPER, 2000; LUMMUS; VOTURKA, 1999; PIRES, 2004). O pressuposto acima destacado pressuposto justifica o recorte empírico e teórico da pesquisa.

3.1 Gestão da Produção na Cadeia de Suprimentos

A Gestão da Produção é um processo que rompe ou necessita romper com os limites internos das organizações para lidar com aspectos, variáveis e outros atores externos (principalmente clientes e fornecedores), onde se insere o papel do SCM. A Gestão da Produção na Cadeia de Suprimentos envolve a definição das principais Estratégias de Produção das Montadoras que se refletem nas diversas camadas de Fornecedores. As Estratégias de Produção envolvem dimensões competitivas como: os custos de produção, a qualidade, a flexibilidade de volume, a flexibilidade de processo e a confiabilidade de entrega. Busca-se compreender as exigências e as demandas dos Fornecedores de primeira camada aos Fornecedores de segunda camada, entendidos como critérios qualificadores para consolidação do fornecimento.

Busca-se também compreender os critérios de seleção dos Fornecedores de segunda camada, o que envolve preço, qualidade do produto, flexibilidade de volume, variedade de produto, flexibilidade para modificação do produto, capacidade de resoluções de problemas, capacidade de desenvolvimento de produto, capacidade de desenvolvimento de processo, capacidade de produção, capacidade de fornecimento de módulos/sistemas, tempo de entrega, confiabilidade na entrega, flexibilidade do prazo de entrega, entre outros aspectos.

Outro conjunto de questões envolve as inovações e Programas de Gestão implementados, incluindo as certificações, a QFD, o desenvolvimento de fornecedores, a redução de refugos, a redução de custos, a redução de *setups*, o *kaizen*, a redução de *lead time*, a novos processos, a polivalência no trabalho, a implantação de sistemas *Just in time* e MRP, a tecnologia de otimização (OPT), o controle estatístico de processo (CEP), o projeto auxiliado por computador (CAD e CAM), a automação da inspeção de qualidade no final da linha, a automação de embalagem e a montagem de *pallets*, o sistema informatizado de controle de estoque e de produção, o Sistema de Informação integrado com os clientes, entre outros aspectos.

3.1.1 Inovações na Gestão da Cadeia de Suprimentos

Atualmente a SCM tornou-se uma questão estratégica para as organizações e seus gestores. Na década de 70, a preocupação dos profissionais da área ainda se restringia às mudanças internas, para reduzir custos de estoque e distribuição (PIRES, 2004). Já na década de 90, o SCM passou a assumir um papel estratégico ao integrar as funções de compras, desde a fonte de matéria-prima, manufatura, vendas e distribuição aos consumidores finais.

As Estratégias do Setor Automobilístico Mundial influenciam diretamente as inovações e as formas de Gestão da Cadeia. Algumas estratégias são simplifi-

cações de produtos, a redução de plataformas, a modularização, a hierarquização de fornecedores, a redução de custos, o *follow sourcing*, o *global sourcing*, os investimentos e a supercapacidade de produção, a redução do número de fornecedores, entre outros aspectos.

As questões referentes à inovação na Gestão da Cadeia envolvem as estratégias de suprimentos, estabelecimento de parcerias e alianças, *single sourcing*, *global sourcing*, *follow sourcing*, mecanismos de sincronização de estoques, relacionamento com o fornecedor, frequência de contatos, troca de informações, formas de resolução de problemas, EDI, Tecnologia da Informação (módulos do ERP, Intranet e aplicativos Internet, códigos de barra, *softwares* para pedidos, Sistemas de Gestão de Estoque, *softwares* de roteirização) formas de entrega (responsabilidade do fornecedor, da empresa), exigências, Sistema Logístico adotado (*milk run*, entrega direta, consolidador logístico), pedidos aos Fornecedores (*Just In Time*, definição de *kanbans*, estoque mínimo), base definida de pedidos (diária, semanal e mensal), entre outras questões.

3.1.2 Medidas de Desempenho na Cadeia de Fornecedores

As Medidas de Desempenho internas são insuficientes para compreender a eficiência de uma cadeia produtiva. Como destacado por Pires (2004), toda a base conceitual sobre as Medidas de Desempenho foi construída a partir de empresas individuais, consideradas de forma isolada. Atualmente, a SCM necessita incorporar formas de medir o desempenho de uma cadeia produtiva, o que torna a tarefa muito mais complexa. Na Gestão da Produção, Pires (2004, p.223) coloca que “desempenho pode ser definido como a informação sobre os resultados obtidos dos processos e produtos que permita avaliar e comparar com relação às metas, padrões, resultados do passado e aos outros processos e produtos”. Existe pouca literatura específica que trata das formas de Medidas de Desempenho na Cadeia de Fornecedores. Pires & Aravechia (2001) propõem um Sistema de Medição de Desempenho que envolve quatro áreas: satisfação do cliente/qualidade, tempo, custo e recursos/ativos.

As questões referentes às Medidas de Desempenho do SCM citadas por Pires (2004) envolvem atendimento ao pedido, satisfação do cliente, qualidade do produto, *lead time* do atendimento ao pedido, custo do SC, tempo de fluxo entre os desembolsos e receitas, volume de estoque, desempenho dos ativos. Outras questões apontadas por outros autores envolvem o tempo de desenvolvimento e lançamento de produtos, a obsolescência, queixas de consumidores finais, itens danificados, tempo de ciclo de desenvolvimento de produtos, método de entrada dos pedidos, tempo total do ciclo ao longo da SC, tempo total de fluxo de caixa, *mix* de produtos e de serviços, custos dos Sistemas de Informação, retorno sobre investimentos, desempenho das entregas, entregas sem defeito, habilidades para resolver problemas de qualidade, tempo de

ciclo de compras, iniciativa de redução de custo, custo de produção, utilização da capacidade, efetividade do programa mestre de produção, tempo de ciclo de produção, nível dos estoques de matéria-prima em processos e de bens acabados, taxa de perdas durante o ciclo produtivo, *lead time* de entrega, número de entregas com problemas, custo total de distribuição, flexibilidade no atendimento as necessidades dos clientes nível de Satisfação dos Clientes, entre outros aspectos.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa é de caráter exploratório e descritivo e realizado através de estudos de casos. Como mencionado, a pesquisa buscou estudar como a implantação do condomínio industrial influenciou: 1) as formas de organização da produção; 2) as Medidas de Desempenho e 3) as inovações na Gestão de Suprimentos dos Fornecedores de Autopeças envolvidos. Essas são as variáveis de pesquisa.

Os casos estudados envolveram uma Montadora de Veículos, dois fornecedores de primeira camada (A e B) e dois fornecedores de segunda camada (C e D). A coleta de dados da pesquisa foi realizada através de entrevistas com profissionais das áreas de Logística, compras e produção nas empresas destacadas. A figura 2 ilustra o recorte e as empresas envolvidas na pesquisa.

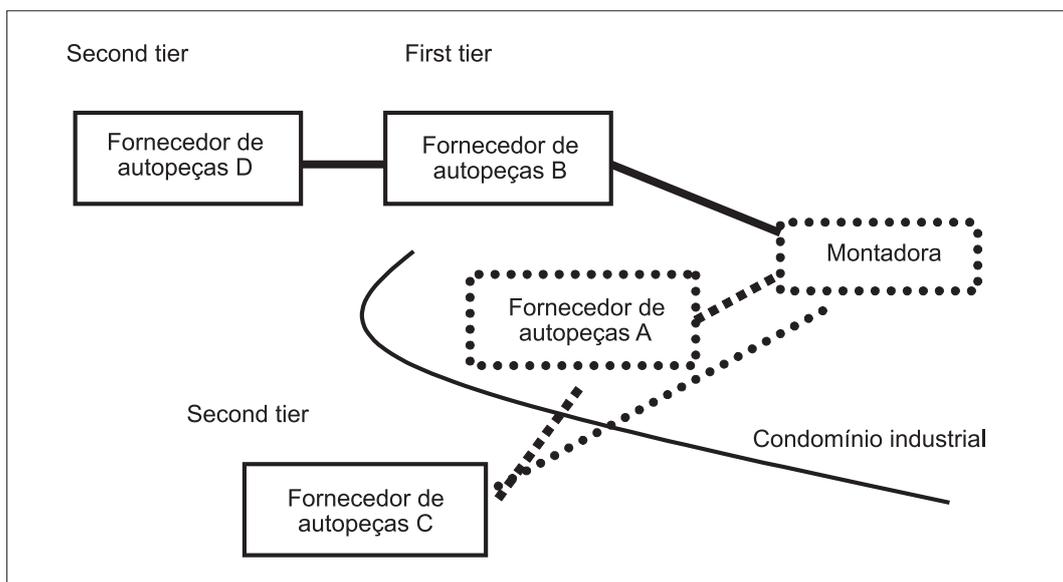


Figura 2 – Empresas Envolvidas na Pesquisa

Fonte: Elaborado pelos autores

O Fornecedor A é um sistemista instalado dentro da planta da Montadora. As linhas tracejadas ilustram o elo da cadeia que tem um dos fornecedores de primeira

camada participando do condomínio industrial. As linhas contínuas ilustram o elo da cadeia que utiliza formas tradicionais de fornecimento. Um aspecto verificado e explorado na pesquisa é a diferença da natureza das relações (conexões) da Montadora com um sistemista e da Montadora com um fornecedor tradicional. Esse fato gerou tipos de conexões distintas em uma mesma Cadeia de Suprimentos.

Segundo Lambert, Cooper e Pagh (1998) existem quatro tipos de conexões: gerenciadas, monitoradas, não gerenciadas e indiretas. As conexões gerenciadas são aquelas que ocorrem quando a empresa central integra os processos com clientes e fornecedores através da colaboração. As conexões monitoradas surgem quando uma empresa central monitora e auditora os processos da Cadeia de Suprimentos. As conexões não gerenciadas ocorrem quando a empresa central não monitora os atores participantes pela presença da confiança entre os atores. As conexões indiretas são aquelas que influenciam indiretamente a empresa central sem que haja o relacionamento com o ator em questão. A classificação apresentada pelos autores será útil para diferenciar os tipos de relacionamentos encontrados entre as empresas da pesquisa.

5 CASOS ESTUDADOS

5.1 Montadora

Em 1957 foi inaugurada a mais antiga Montadora do País, localizada na cidade de São Bernardo do Campo. Essa planta produtiva representa um dos ícones da Indústria Automotiva e da Industrialização Brasileira. Essa planta hoje emprega 20.545 funcionários (Montadora: 15 mil; Terceiros: 5.545) e mais de mil engenheiros no Centro de Engenharia. A capacidade de produção da planta de São Bernardo do Campo é de 1.600 veículos/dia.

No ano de 2002, a fábrica de São Bernardo foi reformulada para se tornar um Condomínio Industrial. Conforme explica Pires (2004) no Condomínio Industrial os Fornecedores estão instalados fisicamente ao lado da Montadora para abastecer o sistema produtivo. Segundo dados da *Automotive Business* (2005) a empresa aplicou R\$ 2 bilhões em uma estrutura com alto nível de automatização e modernidade. Solta a *laser*, ilhas robotizadas na armação, automatização na linha de pintura, uso de *palm tops* para controle da produção em tempo real, montagem por sistema modular e transportadores de carrocerias que se adaptam à altura do empregado são algumas melhorias e inovações realizadas na nova planta.

5.2. Fornecedores de Autopeças

- **Fornecedor A:** Como já mencionado, o Fornecedor A é um sistemista instalado dentro da planta da Montadora. Essa planta é uma *joint venture* com a Montadora

(49% da Montadora e 51% do Grupo do Fornecedor A) a qual emprega 40 funcionários. O Fornecedor A pertence a um Grupo Alemão que atua no Ramo Automobilístico, fornecendo peças e sistemas para carroceria, chassis e motores (sistemas *powertrain*). No Brasil o grupo tem 22 subsidiárias e emprega em torno de 9 mil pessoas.

- **Fornecedor B:** O Fornecedor B, pertence a um Grupo Alemão, desenvolve e produz fechaduras mecânicas e eletrônicas para a Indústria Automotiva. Mais de 200 *designers* trabalham na Alemanha, EUA e Coréia desenvolvendo componentes para acesso aos carros e sistemas de imobilização “entrada passiva”. No Brasil a planta se instalou no interior do Estado de São Paulo e fornece diretamente a Montadora em questão.

- **Fornecedor C:** O Fornecedor C pertence a um Grupo Alemão que atua no Segmento Automobilístico, manufatura de tubos, Engenharia Mecânica e distribuição. No Ramo Automotivo a empresa desenvolve e produz módulos completos, componentes para a carroceria, chassis e motores. Esse Fornecedor de Autopeças veio ao Brasil em 1999, em função de um *follow sourcing* estabelecido com duas montadoras.

- **Fornecedor D:** O Fornecedor D é uma empresa nacional que fornece estampados e ferramentas de corte e repuxo ao Fornecedor B. Fornece também para outras empresas, em sua grande maioria, Fornecedores da Indústria Automobilística. A empresa foi fundada em 1983 no interior do estado de São Paulo e hoje emprega 19 pessoas.

6. INOVAÇÕES E ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO NO CONDOMÍNIO INDUSTRIAL

O condomínio industrial é composto por oito empresas que fornecem de forma seqüenciada e em tempo real para a Montadora. Estão instaladas no condomínio fornecedores de pneus, rodas, agregado de porta, chicotes, componentes de chassi, tanque de combustível, escapamento, pedaleira, painéis de instrumentos e revestimentos de portas. Os módulos produzidos pelos Fornecedores/empresas são transportados e seqüenciados conforme o Programa de Produção da Montadora.

No início das negociações para montar o condomínio industrial, a Montadora solicitou aos fornecedores dois orçamentos, um com a planta fora e outro com a planta dentro da área da Montadora. Todo um estudo das necessidades foi feito pelos fornecedores e apresentado à Montadora. Com isso o Fornecedor A conseguiu reduzir 15% do custo da peça para a Montadora por estar dentro do condomínio. O custo logístico e a sinergia entre o Fornecedor e a Montadora foram apontados como o principal motivo da redução de custos. Outros benefícios são: energia, água, restaurantes, prédios, segurança entre outros aspectos que são oferecidos pela Montadora.

“Mas o responsável principal é a logística, pois se estivéssemos fora eu teria que produzir, transportar para o caminhão, descarregar, seqüenciar as peças e entregar para a Montadora” isso gera custos, conta o gerente do Fornecedor A.

6.1. Inovações no Condomínio Industrial

Algumas inovações presentes no condomínio envolvem a utilização de módulos, entregas *just in sequence*, sistema kanban, EDI (*eletronic data interchange*), *cross-docking*, consolidador logístico, sistema Munilog, pokaiokes e a *joint venture* entre a Montadora e o Fornecedor A. Algumas dessas inovações serão destacadas a seguir.

O Fornecedor A produz de forma seqüenciada. Quando o veículo sai da pintura ele será necessariamente montado. A Montadora envia um sinal eletrônico (etiqueta) posicionado no início da linha de produção dos sistemistas. Na etiqueta vem o número do carro, número seqüencial e o modelo do módulo que deverá ser montado. O Fornecedor A copia a etiqueta e inicia a produção. A linha de produção vai avisando aos operários, através de luzes (*pokaiokes*), as peças necessárias para a montagem daquele módulo. No final da linha cola-se a etiqueta da Montadora, seqüenciam-se as peças que são enviadas para a linha de produção da Montadora. Todos os sistemistas são responsáveis pelo seqüenciamento.

No relacionamento da Montadora com o Fornecedor B existem diversas questões interessantes. As entregas do Fornecedor B para a Montadora funcionam em um sistema *milk run* suportado pela Montadora. Na planta da Montadora, o Fornecedor B seqüencia as peças para a linha de produção. O consolidador logístico entrega, descarrega, armazena, lança entradas e saídas, abastece e seqüencia as peças para a linha de produção. A comunicação do Fornecedor B com a Montadora é feita via EDI, onde se trocam informações a respeito do Programa de Produção, tipo de peça, volumes, datas e avisos de embarque do fornecedor.

A Montadora compra diretamente do Fornecedor C para ser entregue ao Fornecedor A. A redução de impostos, a otimização da Gestão da Demanda e o alto poder de barganha da Montadora explicam parcialmente o porquê que a Montadora optou em comprar diretamente do Fornecedor C. A troca de informações também é feita via EDI. A Montadora envia semanalmente uma mensagem via EDI com uma visão fixa (congelada) de um mês e meio da demanda necessária e ainda até três meses de previsão. Quando a matéria-prima sai da planta também é enviado um aviso de embarque através do Sistema Munilog criado pela Montadora, utilizado para fazer a confirmação da coleta para o dia seguinte e gerenciar o Sistema Milk Run. A Montadora não tem qualquer relação com o Fornecedor D. Todos os contatos que são feitos com o Fornecedor D, são intermediados pelo Fornecedor B.

Existem várias razões que explicam a escolha do Fornecedor A para participar do condomínio. O gerente industrial do Fornecedor A destaca o *know how* como

um aspecto importante. Há uma parceria tecnológica entre o grupo que pertence FA e a Montadora na Alemanha para fabricar módulos similares ao do Brasil. Toda a tecnologia que o Fornecedor A emprega aqui no Brasil vem de um *know how* gerado na Alemanha juntamente com a Montadora pesquisada. Então as relações entre o Fornecedor A e a Montadora apresentam grande nível de colaboração, alinhamento de objetivos e integração de processos.

6.2. Planejamento do Produto, Produção e Abastecimento

Existem três macroprocessos na organização da produção da Montadora, envolvendo o Sistema de Planejamento do Produto, planejamento da produção e o abastecimento da linha. As atividades de planejamento do produto iniciam-se por uma alteração de desenhos ou pelo novo *design* do veículo (novos ou alterações de projetos existentes). Nessa fase existem diversas reuniões e equipes para discutir o novo *design* ou as mudanças do projeto do veículo, como: tipo de peças, aspectos financeiros, desenvolvimento de ferramentas e a qualificação dos fornecedores. Na fase inicial é feito o desenvolvimento do produto e o planejamento da produção com os fornecedores-chave.

No planejamento da produção a Montadora seleciona todos os Fornecedores. Para efeito da arquitetura de matérias-primas, os fornecedores têm uma visibilidade do programa de seis meses através dos *releases*. Com dez semanas para iniciar a produção ainda existe um período flexível (até a oitava semana) até ser congelado nas duas últimas semanas. Os fornecedores têm acesso a estas fases para sugerir e introduzir mudanças no veículo. Passada esta fase existe a fase de planejamento de quantos carros serão produzidos (mensal, semanal e diário). Toda a produção é gerenciada pelo Sistema de Informações de Fabricação (FIS) que armazena e coordena os pedidos das concessionárias e depois determina modelos, versões a serem produzidos. O sistema também envia os pedidos de peças aos fornecedores para o abastecimento da linha.

O abastecimento da linha de produção dispõe de diversas inovações. A Montadora conta com cerca de 400 fornecedores externos. Para o abastecimento da linha, a planta opera com o sistema *milk run* e *kanban* com os fornecedores externos. Um consolidador logístico foi contratado para coletar matérias-primas para abastecer a linha de produção da planta. O sistema *kanban* é aplicado para peças grandes e caras. Ambos Sistemas *milk run* e *kanban* reduzem custos logísticos e de estocagem, além de reduzir o número de caminhões circulando dentro da fábrica. O EDI (*Exchange Data Interchange*) está sendo implantado com alguns fornecedores (caso dos Fornecedores B e C) e outros via Internet.

Depois desta fase há uma operação de abastecimento que tem que ser pensada a partir do ponto de uso (embalagem, ergonomia, transporte, fluxo de abastecimento, peso, armazém, instalação, Sistema de Informação, tipo de veículo, controle de FIFO e LIFO) para evitar armazenagens desnecessárias. A planta possui 22 armazéns para

disponibilizar a matéria-prima no momento da Montagem. A colocação de material no ponto de uso recebe, na literatura, a denominação de *cross-docking* (PIRES, 2004).

7. MEDIDAS DE DESEMPENHO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Não foi encontrada uma sistemática única para tratar as Medidas de Desempenho da Cadeia de Suprimentos. A própria Montadora tem um sistema interno que inclui algumas Medidas da Cadeia de Suprimentos. O que pode ser observado é que as empresas têm sistemas internos de Medidas de Desempenho que se desdobram para a Cadeia de Suprimentos.

A Montadora mede indicadores de desempenho através dos KPIs (*Key Performance Indicators*) que abrangem todas as áreas internas da empresa, desde departamentos até pessoas. Os critérios partem de objetivos corporativos de maior valor agregado, para áreas específicas, até os setores individuais, diretorias, departamentos e manufatura. Os critérios de desempenho são sinalizados por cores verde, amarelo e vermelho com limites de controle bem definidos. Quem consolida esses números é a área de Finanças (controler) que dispara os resultados dos indicadores, não só financeiros, mas também de outras áreas.

Algumas Medidas de Desempenho da Logística se desdobram até aos Fornecedores. Uma das Medidas de Desempenho da Logística é o *clipple* que mede a quantidade de unidades faltantes e pode indicar questões referentes à Cadeia de Suprimentos “este indica que o carro está faltando algumas peças e aqui se mede falhas de toda a Cadeia de Suprimentos” como coloca um dos gerentes de Logística da Montadora. Indiretamente os KPIs acabam refletindo nos fornecedores. Os reflexos dos KPIs nos sistemistas são discutidos por executivos através de reuniões diárias onde são decididas as ações preventivas e corretivas. A Logística tem dez blocos de indicadores: porcentagem de produção perdida, *bill of material*, volumes de rejeitos, *clipple* (no de unidades faltantes/ veículos incompletos), níveis de inventários, entregas de peças de reposição, *overtime* (pagamento de pessoal direto ou mensalista), custo logístico (compra de insumos), *overhead* e volume e fidelidade do inventário. Esse é um quadro específico para a Logística. Cada área da empresa tem essa mesma cobertura através desse sistema. Cada um dos encarregados e funcionários tem sua folha de KPI e critérios que agreguem valor naquela área.

Segundo os entrevistados da Montadora, os fornecedores são avaliados constantemente e por pelo menos três grandes critérios de desempenho:

- a) Logística – aspectos operacionais (embalagem, tipo de entrega, inovações, novos sistemas, e principalmente a fidelidade de atendimento ao programa);
- b) Engenharia – potencial de desenvolvimento (*software*, conhecimento técnico);
- c) Qualidade – sistema que garanta a qualidade de processo (processo interno, meios de controle, aferição de ferramental, manutenção).

Para os novos projetos, compras indicam os Fornecedores aptos para o fornecimento. Na escolha dos fornecedores busca-se o melhor preço, onde três fornecedores são selecionados e a proposta é submetida para as outras áreas. A qualidade pode vetar dizendo que o fornecer é ruim. Caso uma área vete um fornecedor esse terá que ter um Plano de Ação muito eficiente.

A Montadora também dispõe de um Sistema de Avaliação de Fornecedores feito de forma multifuncional entre Logística, Engenharia, Qualidade, Finanças e Comercial. Os Fóruns de Definição de Fornecedores também são feitos de forma multifuncional. Ambos Sistemas funcionam de certa forma como Sistemas de Medidas de Desempenho dos Fornecedores Externos.

Os Fornecedores também dispõem de Sistemas de Medidas de Desempenho Internos que se desdobram em Medidas Externas. O Fornecedor A tem diversas Medidas de Desempenho, como: vendas físicas, reclamações do cliente, falhas de campo, parada de linha do cliente, tempo médio de falhas, controle de desperdício e refugo, material bloqueado pelos fornecedores, auditoria do produto e controle de manutenção. Os critérios diretamente relacionados à Cadeia de Suprimentos da Montadora são reclamações do cliente e parada de linha do cliente. Segundo o entrevistado, o Fornecedor A tem Medidas de Desempenho Internas muito mais rigorosas do que as Medidas de Desempenho utilizadas pela Montadora para medir o desempenho dos fornecedores. A Montadora controla mesmo é a parada de linha e a qualidade do Fornecedor A.

O Fornecedor B também tem diversas Medidas de Desempenho Internas como: desempenho de entregas, defeitos, relacionamento com o cliente, faturamento, custo da mão-de-obra, volume de vendas, giro de inventários, percentual de compras sobre o faturamento, custo da não conformidade, qualidade, pontualidade, acuracidade, flexibilidade, defeitos, produtividade, perda de matéria-prima e eficiência. Esses critérios geram Informações do Desempenho da Logística, Qualidade e Finanças. Entretanto os entrevistados colocaram que a Montadora controla, prioritariamente, a qualidade e o desempenho das entregas (pontualidade, flexibilidade, transporte, embalagem, atendimento e acuracidade).

Da mesma forma, o Fornecedor C é avaliado pela Montadora em questões de qualidade e desempenho das entregas. Semestralmente, o Fornecedor C recebe uma avaliação da Montadora informando a performance de entrega. A qualidade recebe mensalmente uma avaliação (índice de PPM). As Medidas de Desempenho são mais intensas em qualidade e logística, pois a engenharia foi avaliada no início do projeto.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a implantação do Condomínio Industrial houve uma grande modificação no relacionamento da Montadora com os Fornecedores de Autopeças, principalmente

com os sistemistas. Conforme colocado por Doran (2004) no Sistema Modular há uma transferência do valor adicionado da Montadora para os fornecedores de primeira camada, principalmente os modulistas. Morris, Donnelly e Donnelly (2004) apontam que no Sistema Modular há o desenvolvimento mútuo entre Montadora e fornecedores em aceitar os métodos de trabalho, procedimentos padrão, regras, documentos e métodos de comunicação. Essa característica torna o sistema mais interativo do que impositivo “em outras palavras modularização não se refere apenas à tecnologia e sim relacionamentos organizacionais e sociais entre as firmas” (MORRIS, DONNELLY; DONNELLY, 2004, p. 130).

A simplificação do Sistema de Abastecimento foi uma questão apontada pelos entrevistados da Montadora. Conforme coloca um dos gerentes de Logística da Montadora “se não tivéssemos os sistemas talvez não teríamos 25 mil itens e sim 40 mil itens para gerenciar, então o sistemista administra uma parcela muito grande de itens” com alto valor agregado. *The Modular Approach* é utilizada no modelo “Smart” da Mercedes-Benz. Enquanto um carro típico da Mercedes-Benz necessita de 100 fornecedores o modelo “Smart” emprega 25 fornecedores modulistas. Os benefícios para a Montadora são diminuir riscos, investimentos e custos, coloca Doran (2004). Para os modulistas há um aumento de responsabilidades e elevado grau de envolvimento para desenvolver produtos e processos. Pires (1998) acrescenta a oportunidade do fornecedor desenvolver novas competências ao tornar-se um modulista como ocorreu com fornecedores do Consórcio Modular.

O elo com maior agregação de valor (Fornecedor *A* e *C*) apresenta mais inovações e maior volume e Qualidade de Medidas de Desempenho. É necessário considerar que os itens fornecidos pelo Fornecedor *A* são sistemas de alto valor para a Montadora e apresentam características de segurança aos veículos. O Fornecedor *A* está fisicamente ao lado da Montadora e apresenta elevados níveis de eficiência, conforme levantado nas entrevistas. Toda a parte de desenvolvimento de produtos, processos, produção e abastecimento são feitos de forma integrada entre o Fornecedor *A* e a Montadora. Está de acordo com Doran (2004) que destaca haver uma grande transferência do valor adicionado da Montadora para os modulistas, os quais necessitam possuir uma cultura para a qualidade, fornecer itens a baixo custo, possuir capacidade em pesquisa e desenvolvimento, conquistar presença global e capacidade de desenvolver soluções modulares para as montadoras.

A *joint venture* estabelecida entre o Fornecedor *A* e a Montadora mostra como o sistemista ocupa uma posição privilegiada na estrutura da Cadeia. Conforme colocado por Pires (2004), as *joint ventures* envolvem a participação mútua no processo. O entrevistado apontou “a integração, redução de custos e os facilitadores coletivos” são as principais razões de estar no condomínio. Com isso o Fornecedor *A* tem acesso aos recursos, informações e sistemas que outros fornecedores não têm. Dessa

forma, a Montadora consolidou a base de fornecedores em um número reduzido de parceiros. Conforme apresentado por Pires (1998) a planta de Resende *have moved from the “local-multiple” to the “local sole” position*. Similarmente, a planta de São Bernardo também está passando pela mesma reconfiguração, isto é, passando de fornecedores múltiplos para fornecedores únicos.

Entretanto, os sistemistas têm que apresentar elevados níveis de desempenho, pois se o sistemista deixar a linha parar, a conta é muito alta (carros perdidos). Então, o Fornecedor *A* investiu muito em manutenção, reuniões diárias e diversas Medidas de Desempenho para garantir o fornecimento à Montadora. Conforme coloca um dos gerentes de Logística da Montadora “é muito mais fácil medir as questões de desempenho com os sistemistas, eles nos causam infinitamente menos problemas. Até mesmo porque nos olhamos mais isto, por eles estarem na planta. Às vezes é muito mais trabalhoso cuidarmos do parafuso do porta-luvas do que do sistemista”.

Considerando os tipos de conexões apresentadas por Lambert, Cooper e Pagh (1998), as relações entre o Fornecedor *A* e a Montadora tem alto grau de monitoramento. Como colocado pelo gerente do Fornecedor *A*, diariamente líderes da linha de produção, vão até a linha da Montadora para saber se há algum problema. “essas relações dão muito resultado [...] essa é a vantagem de estar aqui dentro [...] nosso funcionário pergunta diretamente para a pessoa que pega nosso módulo, então essa comunicação é muito grande”. As conexões com o Fornecedor *A* são gerenciadas e altamente monitoradas pela Montadora. As relações da Montadora com o Fornecedor *B* e *C* têm uma certa similaridade e também são monitoradas. Agora o Fornecedor *D* é somente monitorado pelo Fornecedor *B*. Isso torna o elo contínuo (figura 1) da Cadeia relativamente com menor coordenação, monitoramento e cooperação que o elo tracejado. Está de acordo com Mchung, Humphreys e McIvor (2003) que destacam que a cooperação será mais intensa quanto maior for a participação do custo do produto fornecido no produto final.

O relacionamento entre a Montadora e os Fornecedores *B* e *D* apresentam características de relações meramente comerciais, com elevado grau de exigência da Montadora. É importante enfatizar que a Montadora não tem qualquer relação com o Fornecedor *D*. Esse fato torna a Gestão da Demanda menos eficiente.

Essa pesquisa contribui em mostrar como elos estratégicos da Cadeia de Suprimentos (Fornecedor *A* e *C*) recebem maior investimento em inovações e monitoramento. Esse fato mostra que as relações tradicionais de relacionamento são limitadas em gerar ganhos coletivos. As parcerias e a cooperação mostram-se como elementos importantes na configuração e formatação das Cadeias de Suprimentos. Relações dessa natureza implicam em ganhos coletivos aos atores que têm posição de destaque na estrutura da Cadeia. Uma questão observada é que quanto maior o valor estratégico e a especificidade do ativo do item fornecido maiores serão as pos-

sibilidades de ampliar as parcerias em busca de ganhos mútuos. Ao mesmo tempo, os Fornecedores de Autopeças passam a assumir maiores responsabilidades e as Montadoras grandes exigências.

SUPPLY CHAIN IN BRAZILIAN AUTOMOBILE INDUSTRY: PRODUCTION ORGANIZATION, PERFORMANCE AND INNOVATIONS

Abstract

This Paper presents the main results of a recent research on Supply Chain Management within the Brazilian Automotive Industry. The research aimed to study how the different forms of configuration of the Automaker's Supply Chain influence the organization forms of production, the performance measures and the innovations in the Supply Chain Management. The research involves an automaker, two first tier suppliers and two second tier suppliers and it has been conducted through interviews with executives of those companies involved with the logistics, purchases and production areas. The study shows mainly that the recent structural changes within the Brazilian Automotive Industry have implicated directly in the coordination forms and innovations in the Supply Chain Management.

Keywords: Supply Chain Management. Production Organization. Performance Measuring, Automotive Industry.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, A G. et al. Pressupostos da gestão da cadeia de suprimentos: evidências de estudos sobre a indústria automobilística. **Revista Gestão e Produção**. São Carlos, v. 11, n. 3, set./dez. 2004.

AUTOMOTIVE BUSINESS. **Nova Anchieta**: uma revolução dentro da fábrica pioneira da VW. Disponível em: <<http://www.automotivebusiness.com.br/vw.htm>> Acesso em: 1º. fev. 2005.

BOYER, R. et al. **Between imitation and innovation**: the transfer and hybridization of productive systems in the international automobile industry. New York: Oxford University Press, 1998.

CARVALHO, R. Q. et al. **Globalização e reestruturação da cadeia produtiva na indústria automotiva: qual é o papel do Mercosul?** Convênio IPEA-DPCT/IG/UNICAMP. Relatório Final. FUNCAMP, 2000.

DORAN, D. Rethinking the supply chain: an automotive perspective. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 9, n. 1, p. 102-109, 2004.

FISHER, C.H., What is the right supply chain for your product? **Harvard Business Review**, v. 75, n. 2, p. 105-16, 1997.

HUMPHREY, J.; LECLER, Y.; SALERNO, M.S. **Global strategies and local realities: the auto industry in emerging markets**. London: Macmillan, 2000.

KNIGHT, J. The bases of cooperation: social norms and rule of law. **Journal of Institutional and Theoretical Economics**, v. 154, n. 4, p. 754-63, 1998.

LAMBERT, D. M., COOPER, M.C., PAGH, J. D., Supply chain Management: implementation issues and research opportunities. **The international Journal of Logistics management**, v. 9, n. 2, p. 1-19, 1998.

LAMBERT, D.M. & COOPER, M.C. **Issues in Supply Chain Management, Industrial Marketing Management**, v. 29, 2000.

LUMMUS, R.R.; VOTURKA, R.J., Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines. **Industrial Management & Data Systems**, 99/1, 1999.

LUNG, Y. Is the rise of emerging countries as automobile producers an irreversible phenomenon? In: HUMPHREY, J.; LECLER, Y.; SALERNO; M.S. **Global strategies and local realities: the auto industry in emerging markets**. London: Macmillan, 2000.

MCHUG, M; HUMPHREYS, P; MCLVOR, R. buyer-supplier relationships and organizational health. **The Journal of Supply Chain Management**, v. 39, n. 2, p. 15-25, may, 2003.

MENTZER, J. T. et al. Defining supply chain management. **Journal of Business Logistics**, v. 2, n. 2, 2001.

MORRIS, D.; DONNELLY, T.; DONNELLY, T. Suppliers parks in the automotive industry. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 9, n.2, p.129 – 133, 2004.

PIRES, S.R.I. **Gestão da cadeia de suprimentos: Supply Chain Management**. São Paulo: Atlas 2004.

PIRES, S.R.I., ARAVECHIA, C. Measuring supply chain performance. In: Annual Conference of the Production and Operation Management Society. 12. Orlando **Anais...** 2001.

PODOLNY, J. M. Market uncertainty and the social character of economic exchange. **Administrative Science Quarterly**, v. 39, p.485-483, 1994.

RAMDAS, K.; SPERKMAN, R.E., Chain or Shackles: Understanding What Drives Supply-Chain Performance, **Interfaces**, v. 30, n. 4, p.3-21, 2000.

SALERNO, M. S. et al. Mudanças e persistências no padrão de relações entre montadoras e autopeças no Brasil. **Revista de Administração**, v. 33, n. 3, p.68-28, 1998.

SILVA, C. Montadoras exportam modelo de produção. **Folha de S.Paulo**, 10 ago. 1998. Caderno Economia., p.B3.

VOLPATO, G. Carmakers internationalisation strategies: an overview. **La Lettre du Gerpisa**, n.158, p. 2-5, 2002.