



Production

ISSN: 0103-6513

production@editoracubo.com.br

Associação Brasileira de Engenharia de

Produção

Brasil

Pires, Sílvio Roberto Ignácio; Sacomano Neto, Mário  
Características estruturais, relacionais e gerenciais na cadeia de suprimentos de um  
condomínio industrial na indústria automobilística  
Production, vol. 20, núm. 2, abril-junio, 2010, pp. 172-185  
Associação Brasileira de Engenharia de Produção  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=396742039004>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Características estruturais, relacionais e gerenciais na cadeia de suprimentos de um condomínio industrial na indústria automobilística

Sílvio Roberto Ignácio Pires<sup>a,\*</sup>, Mário Sacomano Neto<sup>b</sup>

<sup>a,\*</sup>sripires@unimep.br, UNIMEP, Brasil

<sup>b</sup>msacomano@unimep.br, UNIMEP, Brasil

## Resumo

Nas últimas décadas, a contribuição da indústria automobilística tem sido muito representativa em termos de inovações na gestão da cadeia de suprimentos, tais como aquelas contempladas nos modelos de consórcio modular e de condomínio industrial. Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa envolvendo diferentes configurações na estrutura de relacionamento entre uma montadora de automóveis e alguns de seus fornecedores, em uma cadeia de suprimentos da indústria automobilística que utiliza o modelo de condomínio industrial. O propósito principal foi verificar, empiricamente, algumas das implicações que a configuração da cadeia de suprimentos exerce sobre elementos importantes na sua gestão, tais como: tipos de relacionamentos, processos logísticos, planejamento de produtos, gestão da produção e medição de desempenho. Os resultados corroboram que a configuração da cadeia é fator determinante na forma como se conduz o relacionamento da montadora com seus fornecedores, influenciando, significativamente, os elementos considerados na análise.

## Palavras-chave

Gestão da cadeia de suprimentos. Estrutura e relações na cadeia de suprimentos. Condomínio industrial. Indústria automobilística.

## 1. Introdução

No último século, a indústria automobilística (IA) se desenvolveu, cresceu e tornou-se a mais representativa do mundo sob vários aspectos, especialmente o econômico. Por seu pioneirismo e nível de competitividade, também ocupa lugar destacado na vanguarda das inovações tecnológicas e gerenciais, o que a leva a ser sempre um referencial para o mundo industrial como um todo.

Por outro lado, nos últimos anos, a gestão da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management – SCM*) transformou-se em uma nova fronteira, explorada pelas empresas industriais na busca incessante de maior competitividade.

Em termos de SCM, a contribuição do setor automotivo tem sido particularmente notável, ou seja, o setor tem sido o precursor de importantes iniciativas e inovações introduzidas na indústria em todo o mundo. Entretanto, como uma indústria considerada madura, nos últimos anos a IA tem

presenciado uma competição em escala global e com mercados altamente competitivos. Em âmbito geral, tem sido desafiada a enfrentar questões como forte pressão por redução de preços, redução dos prazos de entrega, melhor qualidade, melhor atendimento ao cliente e por produtos “ecologicamente corretos” e com menor consumo de energia (PIRES, 2004).

Voltando a atenção para o Brasil, os números mostram que o país recebeu algo em torno de US\$ 30 bilhões de investimentos no setor durante a década de 1990 (PIRES, 2004). Parte desses investimentos foi aplicada na atualização tecnológica de plantas já existentes, mas a parte maior foi direcionada à construção de novas e inovadoras plantas. Isso proporcionou ao país uma atualização sem precedentes no setor, bem como a possibilidade de ter em seu território algumas das plantas mais modernas do mundo, especialmente em termos de processos logísticos e SCM. Hoje em

\*UNIMEP, Piracicaba, SP, Brasil

Recebido 01/10/2007; Aceito 05/02/2010

dia, praticamente todas as grandes montadoras automobilísticas do mundo possuem instalações fabris no país. Entretanto, o aumento da oferta e da capacidade produtiva para algo em torno de 3,2 milhões de veículos por ano não foi acompanhado pela demanda. De 2004 a 2006, o volume de produção ficou em torno de 2,35 milhões de veículos, o que ainda representa significativa ociosidade média do setor (PIRES; CARDOZA, 2007). No momento há de se considerar que algumas montadoras instaladas no país vêm trabalhando a “plena carga” em função do aumento da demanda do mercado doméstico desde medos de 2007.

Entretanto, um problema do mercado brasileiro atual é que, embora o país produza alguns dos automóveis mais baratos do mundo, o produto ainda é relativamente caro para a grande maioria dos brasileiros – principalmente em decorrência do montante de impostos incluídos no preço do produto. Isso levou o país a um grande foco na produção do chamado carro popular e gerou uma situação um pouco controversa, que é a especialização da produção em produtos de menor valor agregado. Todavia, isso já está sendo gradativamente amenizado com a diminuição relativa das vantagens legais (menor tributação) alocadas pelo governo brasileiro a essa classe de veículo e com o desenvolvimento, no país, de produtos como o Meriva (General Motors), EcoSport (Ford) e Fox (Volkswagen).

No geral, praticamente todas as montadoras que fizeram investimentos no país nos últimos anos exageraram no dimensionamento do potencial de compra do mercado nacional. Por outro lado, esses novos investimentos trouxeram ao país diversas inovações na SCM, principalmente as contidas nos modelos de consórcio modular e de condomínios industriais. Isso posicionou o país na vanguarda do setor em termos de inovações na SCM e criou uma emergente demanda de pesquisa sobre diversos aspectos dessas novas configurações produtivas.

Este artigo busca verificar, através de um estudo de caso envolvendo um condomínio industrial, algumas das implicações da configuração da cadeia de suprimentos em elementos importantes da sua gestão, tais como: tipos de relacionamentos, processos logísticos, planejamento de produtos, gestão da produção e a medição de desempenho.

## 2. Gestão da cadeia de suprimentos

Em termos gerais, uma cadeia de suprimentos (*Supply Chain* – SC) compreende os processos envolvendo fornecedores-clientes ligando empresas

desde a fonte inicial de matéria-prima até o ponto de consumo do produto acabado.

Por sua vez, a gestão da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management* – SCM) pode ser definida como um novo modelo gerencial que busca obter sinergias através da integração dos processos de negócios-chave ao longo da cadeia de suprimentos. O objetivo principal da SCM 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. Complementarmente, a SCM também pode ser considerada uma área contemporânea no contexto da gestão empresarial e que abrange interesses de diversas áreas tradicionais das empresas industriais. Assim, pode ser considerada como um ponto de convergência na expansão de outras áreas tradicionais no ambiente empresarial, em especial nas atribuições da gestão de operações, da logística, de compras e de *marketing* (PIRES, 2004).

### 2.1. Estrutura e relacionamento na cadeia de suprimentos

A estrutura e o relacionamento são dimensões importantes para o entendimento da cadeia de suprimento e sua dinâmica. Diversos estudos recentes apontam que a posição ocupada pelas empresas na estrutura e a forma como estabelecem relacionamentos na cadeia afetam o desempenho (ROWLEY; BEHRENS; KRACKHARDT, 2000; GNYAWALI; MADHAVAN, 2001; GRANOVETER, 2007).

Do ponto de vista estrutural, as cadeias podem ser densas ou difusas. Uma cadeia com estrutura densa ocorre quando mais empresas, de uma determinada cadeia, estão ligadas umas às outras (LAZZARINI, 2008), propiciando uma estrutura com muitas relações e maior divisão do trabalho.

Do ponto de vista relacional, as empresas podem ter relações “fortes” ou “fracas”, isto é, com muita ou pouca cooperação e integração entre elas. Por esse fato, vários estudos sobre cadeias de suprimentos têm incorporado variáveis estruturais e relacionais (BORGATTI; LI, 2009; CHOI; KIM, 2008; PETERSEN et al., 2008; TERPEND et al., 2008; SACOMANO NETO; TRUZZI, 2004). Um ponto essencial para análise de uma cadeia é compreender como as empresas devem posicionar-se estruturalmente e como devem estabelecer relações com os outros elos da cadeia.

### 2.1.1. Estrutura da cadeia de suprimentos

Conforme mencionado por Alves Filho et al. (2004), a estrutura da cadeia diz respeito aos papéis das empresas ou unidades produtivas, e como o trabalho e processos são divididos e realizados entre as empresas. No sentido de compreender a estrutura das cadeias, Lambert, Cooper e Pagh (1998) identificam três dimensões estruturais de uma cadeia de suprimentos:

- Estrutura horizontal – Definida pelo número de níveis da SC para produção de um produto ou serviço;
- Estrutura vertical – Definida pelo número de empresas em cada nível da SC; e
- Posição da empresa foco – Definida pela posição horizontal da empresa foco ao longo da SC. Conforme mencionado por Lazzarini (2008), é possível exercer laços de cooperação na cadeia, tanto no sentido horizontal como no vertical de sua estrutura.

Então, posicionar bem a empresa na cadeia é primordial para obtenção de vantagens competitivas. Lambert, Cooper e Pagh (1998) também sugerem a classificação dos membros de uma cadeia de suprimentos em primários e de apoio. Os membros primários são representados por aquelas empresas ou unidades de negócios que executam atividades (operacionais ou gerenciais), e agregam valor ao longo da SC de um determinado produto e/ou serviço. Por sua vez, os membros de apoio são aquelas empresas ou unidades de negócios que fornecem recursos, conhecimento, etc., suportam os membros primários da SC, mas não participam diretamente do processo de agregação de valor. Assim, uma empresa pode, simultaneamente, realizar atividades primárias em um processo de negócio na SC e de apoio em outro processo, bem como pode executar esses papéis em cadeias de suprimentos distintas. Essa classificação também é útil para se definir os limites horizontais de uma SC. Assim, a origem de uma SC é o ponto em que não existem mais fornecedores primários, mas apenas de apoio. Já o seu término é o ponto de consumo, ou seja, o ponto a partir do qual não será criado mais

nenhum valor adicional e o produto e/ou serviço chega ao seu cliente final.

Complementando, esses autores também consideram que, em uma cadeia de suprimentos, existem quatro tipos de conexões entre elos que podem ser: gerenciadas, monitoradas, não gerenciadas e indiretas. As conexões gerenciadas são aquelas que ocorrem quando a empresa focal integra os processos com clientes e fornecedores através da colaboração. As monitoradas surgem quando uma empresa focal monitora e auditora os processos da cadeia de suprimentos. As conexões não gerenciadas ocorrem quando a empresa focal não monitora os processos na SC. E as indiretas são aquelas que influenciam indiretamente a empresa focal.

Ainda com relação à nomenclatura, Slack (1991) também apresenta uma classificação das cadeias de suprimentos bastante útil em determinadas análises e situações. O autor divide uma cadeia de suprimentos em três níveis: cadeia total, cadeia imediata e cadeia interna. Assim, a interna é aquela composta pelos fluxos de informações e de materiais entre departamentos, células ou setores de operações internos à própria empresa. A imediata é formada pelos fornecedores e clientes imediatos de uma empresa, enquanto a total é a cadeia de suprimentos na sua totalidade.

### 2.1.2. Relações na cadeia de suprimentos

Quando se discorre sobre as relações na cadeia de suprimentos está implícita a análise da intensidade do relacionamento entre pares ou do conjunto de empresas. Essas relações podem variar na intensidade, sendo fortes e fracas (ROWLEY; BEHRENS; KRACKHARDT, 2000; GNYAWALI; MADHAVAN, 2001; GRANOVETER, 2007).

Por esse fato, um elemento muito importante no contexto da SCM é o que diz respeito aos tipos de relacionamentos praticados pelos elos da cadeia. Nesse sentido, Lambert, Emmelhainz, Gardner (1996) apresentam uma interessante proposta de classificação, a qual pode ser resumida na Figura 1.

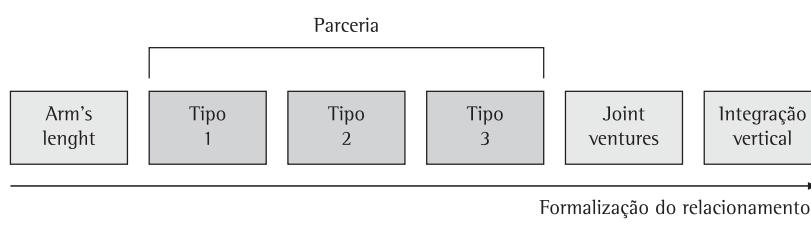


Figura 1. Relacionamentos na cadeia de suprimentos (baseado em Lambert, Emmelhainz, Gardner (1996)).

Em termos de formalização do relacionamento e de investimento em ativos, pode-se, então, ir desde o mero relacionamento comercial (*arm's length*) até o caso extremo da integração vertical. Já *as joint ventures* envolvem o investimento e a posse de ativos comuns às duas empresas, o que leva, geralmente, à criação de uma terceira empresa. Lambert, Emmelhainz, Gardner (1996) também subdividem as parcerias em três tipos, resumidas por Pires (2004) da seguinte forma:

- Tipo 1: As empresas envolvidas se reconhecem mutuamente como parceiras e, dentro de determinados limites, coordenam, conjuntamente, o planejamento e atividades. Geralmente são parcerias de curto prazo e envolvem uma divisão ou área funcional dentro de cada empresa;
- Tipo 2: As empresas envolvidas avançam da coordenação de atividades para a integração de atividades. Embora sem essa pretensão, geralmente acabam tendo uma longa duração e envolvem várias divisões em cada uma das empresas participantes;
- Tipo 3: As empresas compartilham um significante nível de integração operacional, cada uma vê a outra como uma extensão dela própria, e mantêm uma longa duração.

Conforme citado por Alves Filho et al. (2004), a busca por relacionamentos estáveis ocorre em função da impossibilidade de uma única empresa exercer controle sobre todo o fluxo produtivo, desde a fonte de matéria-prima até o ponto de consumo final. Assim, para que haja vantagem competitiva em determinadas cadeias, é necessário que os relacionamentos de longo prazo sejam pautados por cooperação e parceria, e não pela competição.

De uma forma objetiva, pode-se considerar que as parcerias na SCM visam, sobretudo, viabilizar a obtenção de alguns benefícios característicos da integração vertical sem o pagamento do ônus pela posse dos ativos (VOLLMANN; CORDON, 1998). Não existe uma fórmula única para definir o tipo de relacionamento adequado para cada situação, ou seja, faz-se necessário analisar caso a caso.

Outros elementos centrais para o aprimoramento da cadeia de suprimentos envolvem as práticas de gestão da cadeia de suprimentos e logística, mensuração de desempenho e planejamento do produto e da produção. Por exemplo, as práticas relativas ao planejamento do produto e da produção envolvem o desdobramento da função qualidade (QFD - *Quality Function Deployment*), o projeto auxiliado por computador (CAD - *Computer Aided Design*), a redução de refugos, de custos, de tempo de preparação de máquinas (*setups*) e tempos produtivos (*lead times*), a implantação de sistemas *just-in-time* e entregas sequenciadas (*just-in-*

*sequence*), o controle estatístico do processo (CEP), a automação da inspeção de qualidade no final da linha, a automação de embalagem e montagem de *pallets*, o sistema informatizado de controle de estoque e de produção, o sistema de informação integrado com os clientes, entre outros aspectos.

No geral, todos os aspectos relativos à gestão da cadeia de suprimentos são relevantes para o entendimento da configuração da estrutura de relacionamento da montadora com seus fornecedores, principalmente ao utilizar o modelo de condomínio industrial.

## 2.2. Novas configurações na cadeia de suprimentos na indústria automobilística

A implementação de novas configurações na cadeia de suprimentos, em particular no setor automobilístico, é fenômeno relativamente recente e tem emergido nos últimos quinze anos. Durante esse período, algumas novas configurações têm sido adotadas, especialmente nos chamados países em industrialização, caso do Brasil. Isso se justifica em função da estabilização de produção e venda de veículos nos mercados da chamada triade (Estados Unidos, Japão e Europa), conforme apontam Humphrey, Lecler e Salerno (2000). Como novos conceitos há, ainda, alguma controvérsia sobre o tema, especialmente no mundo acadêmico e abrangendo questões como terminologia e classificação dessas novas configurações. Mesmo assim, pode-se considerar que alguns termos já se encontram relativamente bem estabelecidos, especialmente no mundo industrial. Nesse sentido, este trabalho tem um interesse especial no chamado condomínio industrial. Antes, porém, faz-se necessário rever o conceito de consórcio modular.

### 2.2.1. Consórcio modular

O conceito de consórcio é considerado um dos mais inovadores experimentos na SCM, na indústria automobilística, conduzido nos últimos anos. A grande referência no tema é a fábrica de caminhões e chassis de ônibus da Volkswagen, que funciona desde novembro de 1996 em Resende. Em termos gerais, o consórcio modular pode ser considerado um caso radical de *outsourcing* em que os fornecedores-chave (chamados de "sistematistas") assumem a montagem prévia do módulo sob sua responsabilidade, e sua posterior montagem diretamente na linha de montagem final da montadora, os investimentos em equipamentos e ferramentas e a gestão (mesmo que parcial) da cadeia de suprimentos do módulo. Por sua vez, a montadora providencia a planta e a linha

de montagem final, executa a coordenação desta e o teste final dos veículos (COLLINS BECHLER; PIRES, 1997; PIRES, 1998).

De forma resumida, modularidade pode ser entendida como uma maneira de construir um produto ou processo complexo através de subsistemas menores, que podem ser projetados independentemente e, ainda assim, operarem juntos como um todo (BALDWIN; CLARK, 2000).

No estudo de caso conduzido neste trabalho e relatado posteriormente, não se entrou no mérito da discussão se o que se está tratando é um sistema ou um módulo. Para não se desviar de seu objetivo básico, optou-se por utilizar o termo genérico “sistema/módulo”.

### 2.2.2. Condomínio industrial

Algumas novas fábricas de montadoras de automóveis foram instaladas e outras existentes foram reformuladas no Brasil depois da implementação do consórcio modular em Resende. Praticamente todas essas novas plantas trabalham com o conceito rotulado de condomínio industrial, o qual difere do consórcio modular em pelo menos dois importantes aspectos (PIRES; CARDOZA, 2007):

Um pequeno conjunto de fornecedores diretos da montadora, chamados de sistemistas, está instalado majoritariamente dentro dos muros que delimitam sua planta e participa da divisão dos custos de infraestrutura da planta. Esses fornecedores abastecem a montadora, geralmente com sistemas em uma base de *just-in-sequence*, diretamente ao lado da linha de montagem, mas não participam da linha de montagem final do veículo, a qual permanece a cargo da montadora.

Para melhor viabilizar o negócio em termos de escala, na maioria dos casos, a montadora não exige necessariamente que os recursos dos sistemistas sejam dedicados somente ao seu abastecimento. Isso garante aos sistemistas maior flexibilidade e

menor dependência da montadora de que no caso do consórcio modular.

Assim, os condomínios industriais passaram a ser uma interessante alternativa em termos de inovação na SCM para a indústria automobilística, porém com uma aplicação um pouco mais contida e não tão radical como é o caso do consórcio modular. Cabe notar, também, que, embora um objetivo básico da SCM seja integrar os processos de negócios ao longo da cadeia de suprimentos, essas novas configurações ainda estão restritas à chamada cadeia de suprimentos imediata.

### 3. Estudo de caso

Os estudos de caso permitem a investigação de fenômenos contemporâneos dentro de seu contexto real, particularmente, quando os limites entre eles não estão definidos de modo claro. Por isso são recomendados para abordar os temas e situações em que o pesquisador simplesmente observa os fatos, procura entendê-los, sistematizá-los e analisá-los (YIN, 2001; VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002). Também, segundo Gil (1996), os estudos de caso oferecem as seguintes vantagens: (1) motivam novos descobrimentos (dependendo de quão flexíveis são em termos de planejamento e condução); (2) colocam a ênfase na totalidade de variáveis do fenômeno observável (multiplicidade de dimensões) e (3) seus procedimentos são simples.

Neste trabalho, um estudo de caso foi conduzido com o propósito de se verificar algumas das implicações que a configuração da cadeia de suprimentos exerce sobre elementos importantes na sua gestão, tais como: tipos de relacionamentos, processos logísticos, planejamento de produtos, gestão da produção e medição de desempenho. O estudo foi realizado em uma cadeia de suprimentos tomada como referência (empresa focal), uma grande montadora de automóveis (OEM – *Original Equipment Manufacturer*), dois de seus

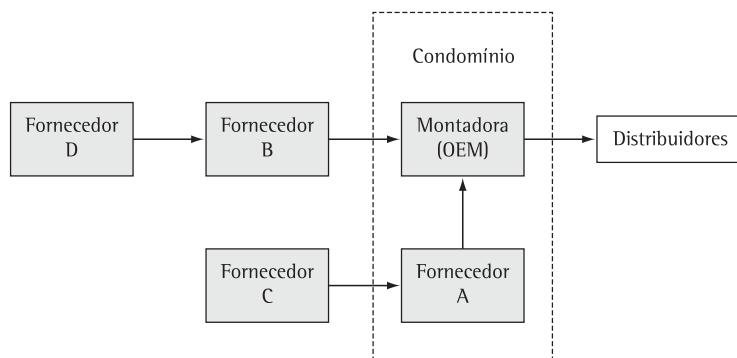


Figura 2. Escopo da cadeia de suprimentos estudada.

fornecedores de primeira camada (empresas A e B) e dois fornecedores de segunda camada (empresas C e D). O fornecedor A é um “sistemista” instalado dentro do condomínio industrial construído pela montadora. Por sua vez os fornecedores B, C e D estão instalados fora dos limites do condomínio, conforme ilustra a Figura 2.

Devido, principalmente, à contemporaneidade do tema (e da cadeia de suprimentos estudada) e à viabilidade de execução da pesquisa, em termos metodológicos optou-se por uma abordagem de caráter exploratório, realizada através de entrevistas baseadas em um questionário semiestruturado desenvolvido para tal (YIN, 2001). As entrevistas foram conduzidas junto aos executivos responsáveis pelas áreas de Logística, Compras e Produção nas empresas estudadas e foram sempre seguidas de uma visita *in loco* às principais operações produtivas e logísticas da planta.

### 3.1. A montadora estudada

A empresa montadora (OEM) foi uma das pioneiras na instalação de uma fábrica para a montagem de automóveis no país. Seguindo uma decisão corporativa, no início desta década a referida fábrica foi reformulada para se tornar um condomínio industrial. Ela passou a contar com onze fornecedores-chave (sistemistas) instalados no terreno de sua planta e a produzir um novo modelo mundial de automóvel desenvolvido pela matriz na Europa.

### 3.2. Os fornecedores de autopeças

Conforme já relatado, foram estudados quatro fornecedores da montadora, os quais são sucintamente descritos a seguir:

**Fornecedor A** – O fornecedor A é um sistemista, instalado dentro da planta da montadora. A empresa pertence a um grupo alemão que atua no ramo automobilístico, fornece peças e sistemas para carroceria, chassis e motores (sistemas *powertrain*). No Brasil, o grupo tem 22 subsidiárias e emprega em torno de 9.000 funcionários. Esse fornecedor abastece a montadora com os eixos traseiro e dianteiro, suspensão dianteira, quadro auxiliar e radiador.

**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 Coreia, desenvolvendo componentes para acesso aos carros e sistemas de imobilização tipo entrada

passiva. Nesses sistemas são utilizados sistemas eletrônicos ou de rádio frequência para ativar ou desativar as portas, sem a necessidade de chaves (Remote Keyless Entry). Entretanto, no Brasil, esse sistema ainda não está difundido em função dos elevados custos de produção. A planta está instalada no interior do estado de São Paulo e fornece fechaduras mecânicas e eletrônicas diretamente à montadora em questão.

**Fornecedor C** – O fornecedor C também pertence a um grupo alemão, que atua no segmento automobilístico, na manufatura de tubos e na engenharia mecânica. No ramo automotivo, a empresa desenvolve e produz sistemas e módulos completos, componentes para a carroceria, *chassis* e motores. A empresa se instalou no Brasil em 1999 em função de um *follow sourcing* estabelecido com duas montadoras. Para a montadora aqui estudada, esse fornecedor abastece os componentes para o eixo traseiro, a bandeja de suspensão e o parachoque traseiro.

**Fornecedor D** – O fornecedor D é uma empresa nacional que fornece peças estampadas e ferramentas de corte e repuxo ao fornecedor B. A empresa foi fundada em 1983 no interior do estado de São Paulo e, no final de 2004, empregava 20 pessoas. Fornece também para outras empresas que, em sua grande maioria, são fornecedores da indústria automobilística.

### 3.3. Dados levantados

O condomínio industrial estudado é composto por onze empresas que abastecem a montadora de forma sequenciada e em intervalos geralmente de uma a duas horas. Estão instalados no condomínio os fornecedores de: (1) chicotes elétricos, (2) tanques de combustível, (3) para-choques traseiros, (4) escapamentos, (5) rodas e pneus, (6) eixos dianteiros e traseiros, (7) bancos, (8) pedais de acionamento, (9) para-choques dianteiros, (10) agregado de portas e (11) instrumentos de painel e revestimentos de porta. Todos os sistemas (ou módulos) produzidos pelos fornecedores são transportados e sequenciados, conforme o programa mestre de produção (*master production scheduling*) diário da montadora.

No início das negociações, para se implementar o condomínio industrial, a montadora solicitou aos potenciais fornecedores sistemistas dois orçamentos: um com instalações fora e outro com as mesmas dentro da planta da montadora. Assim, um estudo das necessidades foi feito pelos fornecedores e apresentado à montadora. O fornecedor A conseguiu reduzir 15% do custo de seus componentes para a

montadora, por estar dentro do condomínio. O custo logístico e o aumento da sinergia entre o fornecedor e a montadora foram apontados como principais motivos da redução de custos. Outros benefícios atribuídos foram advindos do compartilhamento de infraestrutura básica como energia elétrica, água, restaurantes, prédios, segurança patrimonial etc. “*O ganho maior foi nas operações logísticas, pois se estivéssemos fora do condomínio teríamos que produzir, transportar para o caminhão, descarregar, sequenciar as peças e entregar para a montadora, o que geraria mais custos*”, afirmou o gerente geral do fornecedor A. Esse mesmo representante da empresa ainda destacou a relação ganha-ganha com a montadora, ressaltando que “a integração, redução de custos e os facilitadores coletivos” são as principais razões de estar no condomínio.

A seguir, os dados levantados estão agrupados em termos de processos logísticos, planejamento de produtos, gestão da produção e medição de desempenho.

### 3.3.1. Processos logísticos

As principais inovações logísticas presentes no condomínio envolvem, principalmente, a utilização de: conceito de modularização de produtos e processos, entregas no padrão *just-in-sequence*, uso do sistema *kanban*, troca eletrônica de dados (EDI), prática de *cross-docking*, uso intensivo do trabalho de um operador logístico, e uso intensivo de diversos painéis (com informação sobre o andamento da produção) espalhados pelo chão de fábrica.

O fornecedor A atende a montadora na forma de entrega sequenciada. Assim que uma carroceria sai do setor de pintura da montadora, é enviada uma informação (via EDI) convertida em uma etiqueta que é posicionada no início da linha de produção dos onze fornecedores sistemistas. A etiqueta contém o número do veículo, o número sequencial de montagem e o modelo do sistema/módulo que deverá ser montado. No caso do fornecedor A, após receber a informação via EDI, ele copia a etiqueta e inicia a produção. Na linha de produção é sinalizado aos operários, através de um sistema (painele luminoso), quais são as peças necessárias para a montagem daquele sistema/módulo. No final da linha, fixa-se a etiqueta da montadora e sequenciam-se as peças que são enviadas para a linha de produção da montadora através do operador logístico. O fornecedor A tem que entregar os sistemas/módulos à montadora em um prazo de 1,5 hora. 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, também, uma parceria tecnológica entre o grupo pertencente ao fornecedor A e à montadora na Alemanha para fabricar sistemas/módulos similares aos do Brasil. A tecnologia que o fornecedor A emprega no Brasil é oriunda de um conhecimento gerado na Alemanha, conjuntamente com a montadora pesquisada. Assim, as relações entre o fornecedor A e a montadora apresentam grande nível de colaboração, alinhamento de objetivos e integração de processos.

Por sua vez, o fornecedor B, embora não faça parte do condomínio, apresenta pontos interessantes no relacionamento da montadora. Suas entregas para a montadora são feitas na forma sequenciada, através de um sistema *milk run* gerenciado pela montadora e por um operador logístico, o qual entrega, descarrega, armazena, lança entradas e saídas, abastece e sequencia as peças para a linha de produção da montadora. A comunicação do fornecedor B com a montadora é feita, principalmente, via EDI, quando se trocam informações a respeito do programa mestre de produção, tipo de peça, volumes, datas e avisos de embarque. Semanalmente, um profissional do fornecedor B realiza uma visita de rotina à montadora e se inteira de eventuais novidades. Segundo o fornecedor B, os contatos informais são muito relevantes no relacionamento com a empresa cliente.

A montadora compra do fornecedor C componentes que são entregues diretamente ao fornecedor A, instalado na planta da montadora. Fatores como redução de impostos, otimização da gestão da demanda e alto poder de barganha da montadora explicam, em parte, a razão de comprar diretamente do fornecedor C. A troca de informações do fornecedor C com a montadora também é feita majoritariamente via EDI. O fornecedor C recebe, semanalmente, uma mensagem via EDI constando um programa de produção com horizonte de três meses e congelado (*frozen*) em seis semanas. O pedido é recebido e analisado em função da sua capacidade de produção e do que está estipulado no contrato com a montadora. Não havendo nenhum problema, o fornecedor C envia uma confirmação para a montadora via EDI. Quando a matéria-prima sai do fornecedor, também é enviado um aviso eletrônico de embarque ao sistema de controle da montadora, o qual é utilizado para fazer a confirmação da coleta para o dia seguinte e no gerenciamento do sistema *milk run*.

No caso do fornecedor D, a montadora não tem qualquer relação direta com ele. Todos os contatos

são intermediados pelo fornecedor B. Os pedidos são enviados via email ou fax pelo fornecedor B ao fornecedor D. Nos pedidos, todas as informações das peças contêm o código do material, quantidade e datas de entrega. O fornecedor D recebe o programa de produção com horizonte de até três meses, pois existem componentes que demandam maior tempo para se produzir, como os laminados, que recebem tratamento superficial. Seus produtos são enviados semanalmente para o fornecedor B através de transporte próprio.

### 3.3.2. Planejamento do produto e gestão da produção

Dois importantes processos realizados pela montadora no contexto do condomínio são: planejamento do produto e gestão da produção.

Como é comum, as atividades de engenharia do produto iniciam-se com o desenvolvimento de um novo produto ou com a implementação de alterações no projeto de um já existente. Nessa fase, há diversas reuniões de equipes para discutir o novo *design* ou as mudanças do projeto do veículo, como: tipo de peças, aspectos financeiros, desenvolvimento de ferramentas e qualificação dos fornecedores. Na etapa seguinte, é feito o desenvolvimento do produto propriamente dito, em conjunto com os fornecedores-chave (ESI – *Early Supplier Involvement*), categoria em que se incluem os sistemistas.

Na etapa de planejamento da produção, a montadora praticamente seleciona todos os fornecedores e define os programas de produção (MPS) a médio e longo prazo. Os fornecedores, geralmente, têm uma visibilidade de seis meses do MPS, feita através dos chamados *releases* (geralmente via EDI) da montadora. Em média, o período de congelamento do MPS é de duas semanas, o que sempre causa certa apreensão aos fornecedores e trabalha-se com horizontes de produção mensal, semanal e diária. Toda a etapa de produção é gerenciada por um sistema de uso corporativo rotulado de FIS (*Factory Information System*), que armazena e coordena os pedidos das concessionárias e depois determina os modelos e as versões a serem produzidas. Esse sistema também envia os pedidos de peças aos fornecedores para o abastecimento da linha de montagem final.

A montadora conta com cerca de 400 fornecedores externos. Para o abastecimento da linha de montagem, trabalha com os sistemas *milk run* e *kanban* com a maioria dos fornecedores externos. O sistema *kanban* é usado, principalmente, para peças grandes e de alto valor. Um operador logístico é

o responsável pela operacionalização desse sistema de abastecimento. Segundo a montadora, os sistemas *milk run* e *kanban* reduzem seus custos logísticos e de estocagem, além de diminuírem o número de caminhões circulando dentro da fábrica. Também, o EDI está sendo implantado com alguns fornecedores (caso dos fornecedores B e C) e, com outros fornecedores, utiliza-se o web EDI (como no caso do fornecedor D). No geral, considera-se que para pequenos fornecedores o EDI tradicional ainda é uma ferramenta que exige investimentos elevados.

Na linha de montagem da carroceria, a produção é interrompida se for detectada qualquer não conformidade, mesmo imperceptível ao olho humano. O controle dimensional é realizado por um sistema que afere, em tempo real, as medidas da carroceria. Também, um *tailored blank* permite que se produzam diferentes partes do veículo a partir de uma única chapa totalmente plana, mas com espessuras diferentes. As partes são juntadas com solda a laser nas extremidades, e a estampagem da peça é realizada após a emenda. No sistema anterior, as peças eram estampadas antes da emenda e tinham as extremidades sobrepostas para a solda. A principal desvantagem do método antigo era o risco de corrosão nos pontos de emenda, além do aumento do peso do veículo. O trabalho desta etapa também engloba o planejamento da operação de abastecimento propriamente dito da linha de montagem final, o que envolve questões referentes à embalagem, ergonomia do posto de trabalho, meios de transporte e controle do fluxo de material. Embora a planta possua 22 armazéns para garantir a disponibilização do material no momento da montagem final, a montadora procura, sempre que possível, fazer uso da prática de *cross-docking*.

### 3.3.3. Medição de desempenho na cadeia de suprimentos

Praticamente não foi encontrada uma sistemática única para tratar da medição de desempenho da cadeia de suprimentos nas empresas estudadas. A própria montadora tem um sistema interno, que inclui diversas medidas referentes à gestão da cadeia de suprimentos. Pode-se observar que as empresas estudadas têm, em diversos níveis, sistemas internos de medidas de desempenho que, de certa forma, desdobram-se e acabam tendo reflexos especialmente na chamada cadeia imediata. Isso fica mais evidente no caso da montadora.

Nos últimos anos, a montadora tem medido seu desempenho através de um sistema denominado, internamente, de KPI (*Key Performance Indicators*),

que abrange todas as principais áreas internas da empresa. Os indicadores partem de objetivos corporativos e são desdobrados e desagregados para todas as áreas da empresa, abrangendo diretorias, departamentos e funções individuais. As metas e resultados do desempenho são sinalizados por cores (verde, amarelo e vermelho) e apresentam limites de controle bem definidos. Em termos organizacionais, a área financeira é quem consolida, gerencia e divulga esses números para toda a empresa.

No geral, pode-se constatar que, mesmo informalmente, algumas medidas de desempenho da montadora se desdobram até os fornecedores. Um dos indicadores que mostram isso bem na área de logística é o *crippled*, o qual mede a quantidade de veículos considerados montados, mas com algum componente faltante. A montadora considera esse o típico indicador que ajuda a medir falhas de toda a cadeia de suprimentos. Ela também discute os potenciais reflexos dos seus KPI com os fornecedores. No caso dos sistemistas são feitas reuniões diárias nas quais são decididas potenciais ações preventivas e corretivas para se atingir as metas estipuladas. A área de logística da montadora usa 10 categorias de indicadores: (1) porcentagem de produção perdida, (2) conformidade da lista de materiais (*bill of material*), (3) volumes de rejeitos, (4) *crippled* (número de unidades faltantes/veículos incompletos), (5) nível de inventários, (6) entregas de peças de reposição, (7) *overtime* (pagamento de pessoal direto ou mensalista), (8) custo logístico (compra de insumos), (9) *overhead* (custos fixos das operações) e (10) volume e fidelidade do inventário.

Cabe lembrar que esse é um quadro específico para a área de logística. Cada área funcional da empresa tem essa mesma cobertura através do sistema, ou seja, cada gerente ou funcionário tem sua folha de KPI com metas claramente definidas.

Por outro lado, os fornecedores são avaliados constantemente por pelo menos três grandes critérios de desempenho:

- Logística – Engloba aspectos operacionais (embalagem, tipo de entrega, inovações, novos sistemas) e, principalmente, sua fidelidade de atendimento ao programa mestre de produção;
- Engenharia – Contempla seu potencial de desenvolvimento e o conhecimento técnico; e
- Qualidade – Abrange o sistema de garantia de qualidade do processo produtivo, considerando o controle dos processos internos, os meios utilizados para o controle, aferição de ferramental, sistema de manutenção etc.

Para os novos projetos, o setor de Compras indica os fornecedores aptos para o fornecimento, com base em aspectos técnicos e comerciais, porém no processo de escolha dos fornecedores busca-se sempre o melhor (menor) preço. Geralmente, três fornecedores são pré-selecionados e a proposta é submetida para as outras áreas, as quais podem aprovar ou vetar o fornecedor.

A montadora também dispõe de um sistema de avaliação de fornecedores feito de forma multifuncional entre as áreas de logística, engenharia, qualidade, finanças e comercial. Os fóruns de definição de fornecedores também são feitos de forma multifuncional. Na prática, esses sistemas funcionam como sistemas de medição de desempenho dos fornecedores.

Por sua vez, estes dispõem de sistemas de medição de desempenho interno, que também se desdobram externamente. O fornecedor A tem diversos indicadores de desempenho, como: volume de 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 indicadores diretamente relacionados à cadeia de suprimentos da montadora são reclamações do cliente, parada de linha do cliente e qualidade. Entretanto, o fornecedor A nunca teve nenhum demérito no desempenho desses indicadores e considera que possui um sistema de medição de desempenho interno mais rigoroso do que aquele utilizado pela montadora para medir o desempenho de seus fornecedores. Por sua condição de sistemista, o que a montadora mais controla da empresa A é a eventual parada de linha de montagem final causada por ele, bem como o nível de qualidade desse fornecedor.

Ressalta-se que a montadora somente paga aos sistemistas quando o veículo atinge um ponto em que é considerado montado (quando são auferidos vários itens de sua montagem), e desde que não haja nenhum problema de não conformidade detectado.

Os indicadores de desempenho do nível estratégico do fornecedor B, chamados de *scorecards*, são discutidos e monitorados em reuniões mensais entre departamentos e diretoria. Os *scorecards* também devem ser reportados para a matriz da empresa B na Alemanha a cada intervalo de tempo de seis meses. Os *scorecards* utilizados são: desempenho das entregas, número de defeitos, relacionamento com o cliente, faturamento, custo da mão de obra, volume de vendas, giro de inventários, percentual de compras sobre o faturamento e custo da não conformidade. Os indicadores de

desempenho relacionados aos aspectos operacionais da logística e produção podem ser sintetizados em: qualidade, pontualidade das entregas, precisão dos pedidos, flexibilidade no atendimento, percentual de defeitos, perda de matéria-prima e eficiência dos recursos (uso efetivo comparativamente à sua disponibilidade). Esses indicadores geram informações que medem o desempenho das respectivas áreas de logística, produção, qualidade e finanças. Entretanto, a empresa B afirma que a montadora controla, prioritariamente, a qualidade e o desempenho das entregas, em termos de pontualidade e flexibilidade no atendimento, custo do transporte, qualidade da embalagem, e nível de atendimento dos pedidos (precisão em termos de mix e volume).

Da mesma forma, o fornecedor C é avaliado, semestralmente, pela montadora em termos de qualidade e desempenho das entregas. A área de engenharia do produto já fora avaliada no início do projeto. A cada semestre, a montadora envia um relatório informando à empresa C sua posição no ranking de desempenho dos fornecedores. As principais questões avaliadas dizem respeito ao atendimento do programa de produção, em termos de prazo, custo e qualidade.

A empresa D tem um relacionamento direto apenas com o fornecedor B. A qualidade e o desempenho das entregas são os dois principais critérios avaliados pela empresa cliente.

#### 4. Análise dos dados

Em geral, os dados levantados ressaltam que, com a implantação do condomínio industrial, houve significativa mudança no relacionamento da montadora com os fornecedores de autopieces, principalmente com os chamados sistemistas, para os quais houve maior transferência de atribuições por parte da montadora. Isso requereu dos sistemistas maior disposição em aceitar os métodos de trabalho, de comunicação e procedimentos advindos da montadora. Essa característica torna o sistema mais interativo do que impositivo e está em concordância com o relatado anteriormente por trabalhos de Pires (1998) e Morris, Donnelly e Donnelly (2004).

Os ganhos advindos da simplificação do sistema de abastecimento (*inbound*) também foram apontados pelos entrevistados da empresa montadora. Um de seus gerentes lembrou que, se não fossem os sistemistas, a montadora talvez não tivesse de gerenciar 25.000 itens e sim 40.000. Assim, o sistemista assume uma responsabilidade

bem maior no relacionamento com a montadora, em especial no tocante ao desenvolvimento de produtos, processos, gestão da qualidade e logística. Por outro lado, ele também tem aumentada a possibilidade de desenvolver novas competências e agregação de valor a seus produtos e serviços.

Na cadeia de suprimentos estudada, o elo com maior agregação de valor (o fornecedor sistemista A) é exatamente o que apresenta mais inovações na gestão da cadeia de suprimentos, maior volume de entregas e melhor desempenho geral. É necessário considerar que os itens fornecidos pelo fornecedor A para a montadora são sistemas de alto valor agregado e estão ligados a quesitos de segurança dos veículos. Desenvolvimento de produtos, processos, produção e abastecimento são feitos de forma integrada entre o fornecedor A e a montadora. Em geral, os sistemistas têm que apresentar elevados níveis de desempenho, pois se deixarem a linha de montagem da montadora parar, a conta a pagar será muito alta. Por isso, o fornecedor A investiu muito em manutenção preventiva, reuniões diárias e implementação de diversas medidas de desempenho para garantir melhor fornecimento para a montadora.

A parceria estabelecida entre o fornecedor A e a montadora mostra como o sistemista ocupa uma posição relativamente privilegiada na estrutura da cadeia de suprimentos do setor automotivo. No condomínio industrial, a utilização de sistemistas e um conjunto seletivo de fornecedores confere a contínua estratégia de consolidação da estrutura da cadeia de fornecedores do setor automotivo. Essa consolidação gera cadeias densas e coesas, com elevada integração de funções. O resultado dessa pesquisa está de acordo com Uzzi (1997) e Lazzarini (2008) ao destacarem a elevada troca de informações refinadas e integração de funções presentes nas cadeias densas e coesas.

A empresa A considera que “a integração, redução de custos e os facilitadores coletivos” são as principais razões de estar no condomínio. Com isso, o fornecedor A tem acesso privilegiado a recursos, infraestrutura, informações e sistemas que outros fornecedores tradicionais da montadora não têm, conferindo uma posição privilegiada na estrutura e na forma de como estabelecer os relacionamentos na cadeia. Conforme denominado por Uzzi (1997), Granovetter (2007) e Lazzarini (2008), o acesso a recursos e informações privilegiadas é característica central das cadeias densas e coesas.

Sob a perspectiva da montadora, os sistemistas significam, sobretudo, uma opção em se trabalhar com um conjunto pequeno de fornecedores-chave em uma relação de exclusividade. A montadora

considera ser muito mais fácil medir as questões de desempenho com os sistemistas, pois “*eles causam infinitamente menos problemas e estão juntos na mesma planta*”. Um gerente da montadora ressalta que “*às vezes, é muito mais trabalhoso cuidar do parafuso do porta-luvas do que do sistemista*”.

Analisando-se os dados levantados sob a perspectiva dos tipos de conexões apresentados por Lambert, Cooper, Pagh (1998), tem-se que as relações entre o fornecedor A e a montadora apresentam um alto grau de gerenciamento e de monitoramento. Conforme relatado pelo fornecedor A, diariamente representantes de sua linha de produção vão até a linha da montadora para saber se há algum problema, o que denota um nível de comunicação muito grande.

Pode-se considerar que as relações da montadora com o fornecedor B e C têm uma certa similariedade no tocante ao grau de parceria e de monitoramento. Por sua vez, o fornecedor D é somente monitorado pelo fornecedor B e não pela montadora. Isso evidencia que o gerenciamento e o monitoramento tendem a existir e/ou a ser mais intensos quanto maior for a participação do custo do item, sendo fornecido no produto final.

Considerando-se os tipos de relacionamentos na cadeia de suprimentos classificados por Lambert, Emmelhainz, Gardner (1996), tem-se que a relação entre a montadora:

- Com o fornecedor D apresenta características típicas de relações comerciais tradicionais do tipo *arm's length*;
- Com o fornecedor B pode ser considerada, em certo momento, uma parceria Tipo 1 (restrita ao escopo do desenvolvimento do ferramental) e posteriormente volta a um relacionamento *arm's length* tradicional;
- Com o fornecedor C pode ser vista como uma parceria do Tipo 2, em que há certa integração, coordenação de atividades e relações de maior prazo; e
- Com o fornecedor A (sistemista) pode ser uma parceria do Tipo 3, com algum investimento conjunto nas instalações do fornecedor e significante alto nível de integração operacional, conforme já descrito.

No geral, ficam claros a importância estratégica e o custo relativo do item na definição do tipo de relacionamento, sendo conduzido pela montadora. O Quadro 1 apresenta uma síntese dos dados

Quadro 1. Síntese dos parâmetros analisados – relativamente à empresa focal (montadora).

|                         | Empresa A  | Empresa B  | Empresa C  | Empresa D  |
|-------------------------|--|--|--|--|
| Tipo de conexão         | Altamente monitorada e gerenciada  | Monitorada   | Monitorada   | Monitorada informalmente pelo fornecedor B   |
| Tipo de relacionamento  | Parceria tipo 3 com algum investimento conjunto e alto nível de integração operacional   | Parceria do tipo 1 (temporária) e depois <i>arm's length</i>   | Parceria do tipo 2, com monitoramento e integração de atividades   | <i>Arm's length</i>  |
| Processos logísticos    | Usando EDI, entregas integradas, sequenciadas e em curtos prazos e ciclos  | Usando EDI e entregas sequenciadas e usando <i>milk run</i> da montadora   | Usando EDI, mas entregando na empresa A, e usando o <i>milk run</i> da montadora   | Nenhum contato com a montadora, apenas com a empresa B. Entregas semanais, utilizando transporte próprio |
| Planejamento do produto | Atuando como <i>codesigner</i> (praticando ESI)  | Atendendo às especificações definidas pela montadora, exceto no caso do desenvolvimento de ferramental                   | Montadora e fornecedor A definem o projeto inicial. Atende às especificações da montadora e do fornecedor A              | Não participa do desenvolvimento. Atende às especificações do fornecedor B                               |
| Gestão da produção      | Visibilidade, on-line, do MPS da montadora em um horizonte de 6 meses, congelamento de 3 semanas e atendimento em uma base <i>just-in-sequence</i> | Recebe semanalmente, da montadora, o MPS com horizonte de 3 meses (previsão) e pedido firme (congelado) de um mês e meio | Recebe, semanalmente da montadora, o MPS com horizonte de 3 meses (previsão) e pedido firme (congelado) de um mês e meio | Visualização de 3 meses do MPS da montadora (previsão) via web-EDI                                       |
| Medição de desempenho   | Sistema formal, estruturado, integrado e monitorado pela montadora   | Sistema formal, estruturado e monitorado pela montadora  | Sistema formal, estruturado e monitorado pela montadora  | Monitorado informalmente pelo fornecedor B   |

levantados e das análises executadas no estudo de caso.

No quadro observa-se que a posição do fornecedor na estrutura da cadeia e os tipos de relações influenciam no grau de monitoramento e na forma de coordenação dos fornecedores. O fornecedor A tem grande importância estratégica e abastece a montadora com sistemas de custos relativamente altos e com grande especificidade. Há, de fato, grande interdependência entre o fornecedor A e a montadora, o que gera estruturas de controle formais e informais na relação entre ambos. Assim, o relacionamento entre a montadora e o fornecedor A apresenta diferenças significativas em comparação aos outros fornecedores no que diz respeito a processos logísticos, planejamento do produto, gestão da produção e medição de desempenho. O fornecedor A apresenta elevado grau de monitoramento e controle por parte da montadora, apesar da maior integração entre ambos. Entretanto, conforme já ressaltado antes, a montadora considera que os fornecedores sistemistas são mais fáceis de monitorar que os fornecedores tradicionais devido à sua proximidade física, confiança e maior informalidade das relações.

Por sua vez, os processos logísticos são claramente influenciados pela posição geográfica dos fornecedores. O fornecedor A está instalado dentro do condomínio, criando um grande potencial de integração com os processos logísticos internos da montadora. Ele executa entregas integradas, sequenciadas e em curtos prazos. Os fornecedores B e C têm um sistema similar entre si, trabalham com EDI e usam o sistema *milk run* gerenciado pela montadora. Entretanto, o fornecedor C tem maior frequência de entregas de forma não sequenciada. O fornecedor D apresenta um sistema logístico mais simplificado, entrega semanalmente para o fornecedor B e usa um sistema de transporte próprio.

No planejamento do produto, o fornecedor A trabalha em conjunto (*codesign*) desde o início do projeto com a montadora. Os fornecedores B e C apenas seguem as especificações da montadora e o fornecedor D segue as especificações repassadas pelo fornecedor B.

A gestão da produção do fornecedor A é realizada de forma integrada com a montadora, com visibilidade on-line do seu MPS. Já os fornecedores B e C têm uma visibilidade de até três meses do MPS. Isso proporciona melhor gestão da demanda e menores custos logísticos tanto para a montadora como para os fornecedores. O fornecedor D também colhe os benefícios do seu acesso ao MPS do fornecedor B, realizado através de web-EDI.

Sobre a medição de desempenho, conforme já relatado, os sistemas utilizados pelos fornecedores acabam sendo influenciados, em maior ou menor grau, pelo desdobramento do sistema da montadora.

Os resultados da pesquisa auxiliam no entendimento de certos *frameworks* conceituais apresentados ao longo do texto. Um ponto central é a dimensão estrutural da cadeia de suprimentos (LAMBERT; EMMELHAINZ; GARDNER, 1996). O caso apresentado revela a importância do entendimento das características e dinâmica da cadeia, isto é, quem são os atores centrais, qual é a divisão de trabalhos na cadeia, quais são os insumos e componentes de maior dependência, com qual empresa devo cooperar e/ou competir e quais práticas cooperativas podem ser estabelecidas. A análise estrutural da cadeia implica relativa mudança de postura gerencial das áreas de compras, vendas, distribuição e marketing e de estratégias das empresas. Na estrutura da cadeia, a empresa mais bem posicionada em termos de valor agregado no produto, a empresa A também tem o maior nível de parceria com a montadora. Nesse caso, os aspectos estruturais da cadeia (ou quais papéis a empresa assume na cadeia) influenciam na forma de relacionamento entre as empresas.

O tipo de relacionamento na cadeia de suprimentos é um ponto importante da pesquisa. Os resultados revelam que as parcerias com elevado grau de comprometimento estão relacionadas com a agregação de valor no produto final. Esse aspecto está de acordo com os resultados da pesquisa de Mchung, Humphrey e McIvor (2003), os quais mencionam que a cooperação será mais intensa quanto maior for a participação do custo do componente fornecido no produto final. Esse grau de comprometimento na parceria é evidente no condomínio industrial, principalmente nos fornecedores sistemistas em que estão presentes as conexões gerenciadas (LAMBERT; EMMELHAINZ; GARDNER, 1996).

Essa característica estrutural e relacional da cadeia de suprimentos do condomínio industrial reflete no projeto conjunto (*codesign*) dos veículos, gestão de demanda e estoques, redução de prazos e ciclos de produção.

As características mais “ sofisticadas ” de parceria com a montadora são mais presentes na relação com os fornecedores sistemistas, em que há um elevado grau de confiança e comprometimento entre os parceiros.

## 5. Considerações finais

Os resultados obtidos no estudo confirmam, sobretudo, que a configuração da cadeia de suprimentos é, realmente, fator determinante na forma como se conduz o relacionamento da montadora com seus fornecedores, e influencia, significativamente, os elementos gerenciais que aqui foram levantados e analisados. O estudo também realça a importância hoje ocupada pela gestão da cadeia de suprimentos no âmbito da indústria automobilística, principalmente em função do alto custo relativo dos materiais no contexto do custo do produto e do crescente nível de *outsourcing* praticado pelas montadoras. Nesse sentido, o condomínio industrial foi considerado por todas as empresas estudadas como tendência no setor automotivo, representando uma interessante situação intermediária entre o *just-in-time* tradicional e o caso extremo de *outsourcing* do consórcio modular. Todas as empresas estudadas consideram o condomínio um modelo produtivo altamente contemporâneo, que representa um conjunto de novos desafios e também de oportunidades na obtenção de novas competências e vantagens competitivas mais duradouras.

Por outro lado, é praticamente consensual na literatura, nessa área, a afirmação de que uma efetiva gestão da cadeia de suprimentos somente vai ocorrer se existir confiança mútua (*trust*) entre as empresas que dela participam. Nesse aspecto, há que se ressaltar a importância da questão cultural (como o fato de se ter a mesma nacionalidade) e a confiança derivada de experiências conjuntas positivas, conforme verificado no caso estudado.

Pode-se também afirmar que, dentre os fornecedores estudados, o sistemista (no condomínio industrial) é, ao mesmo tempo, a empresa que produz o componente (sistema) com maior valor agregado, possui relação mais estreita com a montadora e maior responsabilidade (o que se reflete nos sistemas gerenciais), compensada pelo acesso a informações e recursos que os demais fornecedores não têm. Considerando-se o conjunto de fornecedores estudados, pode-se afirmar que as características estruturais, relacionais e de gestão se combinam e respeitam em boa medida os tipos de relacionamento propostos por Lambert, Emmelhainz, Gardner (1996).

Por sua vez, as limitações da pesquisa envolvem a não generalização dos resultados encontrados para toda cadeia de suprimentos ou para outros tipos. O estudo de caso tem limitações inerentes relativas à coleta e análise dos dados da pesquisa. Entretanto, os resultados encontrados permitem refletir sobre

as implicações da configuração da cadeia de suprimentos sobre os tipos de relacionamentos, processos logísticos, planejamento de produtos, gestão da produção e medição de desempenho da cadeia.

A pesquisa realizada contribui demonstrando como os estratégicos da cadeia de suprimentos têm recebido maior investimento em inovações e monitoramento. As parcerias e a cooperação mostram-se como elementos importantes na atual configuração e formatação das cadeias de suprimentos no setor estudado.

Finalmente, vale ressaltar o fato positivo de que a cadeia de suprimentos estudada apresentava uma configuração com quatro fornecedores situados em posições distintas, incluindo um sistemista, o que proporcionou um objeto de estudo bem contemporâneo e relevante para um estudo exploratório.

## Referências

- ALVES FILHO, A. G. et al. Pressupostos da gestão da cadeia de suprimentos: evidências de estudos sobre a indústria automobilística. *Gestão e Produção*, v. 11, n. 3, p. 275-288, 2004.
- BORGATTI, S. P.; LI, X. On social network analysis in a supply chain context. *Journal of Supply Chain Management*, v. 45, n. 2, p. 5-22, 2009.
- BALDWIN, C. Y.; CLARK, K. B. *Design rules: the power of modularity*. Cambridge: MIT Press, 2000.
- CHOI, T. Y.; KIM, Y. Structural embeddedness and supplier management: a network perspective. *Journal of Supply Chain Management*, v. 44, n. 4, p. 5-13, 2008.
- COLLINS, R.; BECHLER, K.; PIRES, S. Outsourcing in the automotive industry: from JIT to Modular Consortia. *European Management Journal*, v. 15, n. 5, p. 498-508, 1997.
- GIL, A. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1996.
- NYAWALI, D.; MADHAVAN, R. Cooperative networks and competitive dynamics: a structural embeddedness perspective. *Academy of Management Review*, v. 26, n. 3, p. 431-445, 2001.
- GRANOVETTER, M. Ação econômica e estrutura social: o problema da imersão. *RAE Eletrônica*, v. 6, n. 1, p. 1-41, 2007.
- HUMPHREY, J.; LECLER, Y.; SALERNO, M. S. *Global strategies and local realities: the auto industry in emerging markets*. London: Macmillan, 2000.
- 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.; EMMELHAINZ, M. A.; GARDNER, J. T. Developing and implementing supply chain partnerships. *The International Journal of Logistics Management*, v. 7, n. 2, p. 1-17, 1996.

- LAZZARINI, S. G. *Empresas em rede*. São Paulo: CENGAGE, 2008.
- 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, 2003.
- 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.
- PETERSEN, K. J. et al. Buyer dependency and relational capital formation: the mediating effects of socialization processes and supplier integration. *Journal of Supply Chain Management*, v. 44, n. 4, p. 53-65, 2008.
- PIRES, S. *Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos*. São Paulo: Editora Atlas, 2004. 310 p.
- PIRES, S. Managerial implication of the modular consortium model in a Brazilian automotive plant. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 18, n. 3, p. 221-232, 1998.
- PIRES, S.; CARDOSO, G. A study of new supply chain management practices in the Brazilian and Spanish auto industries. *International Journal of Automotive Technology and Management*, v. 7, n. 1, p. 72-87, 2007.
- ROWLEY, T.; BEHRENS, D.; KRACKHARDT, D. Redundant governance structures: an analysis of structural and relational embeddedness in the steel and semiconductor industries. *Strategic Management Journal*, v. 21, n. 3, p. 369-386, 2000.
- SACOMANO NETO, M.; TRUZZI, O. M. S. Configurações estruturais e relacionais da rede de fornecedores: uma resenha comprensiva. *q*, v. 39, n. 3, p. 255-263, 2004.
- SLACK, N. *The Manufacture Advantage*. London: Mercury Books, 1991.
- TERPEND, R. et al. Buyer-supplier relationships: derived value over two decades. *Journal of Supply Chain Management*, v. 44, n. 2, p. 28-55, 2008.
- UZZI, B. Social structure and competition in interfirm networks: the paradox of embeddedness. *Administrative Science Quarterly*, v. 42, n. 1, p. 35-67, 1997.
- VOLMANN, T.; CORDON, C. Building successful customer-supplier alliances. *Long Range Planning*, v. 31, n. 5, p. 684-694, 1998.
- VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case Research in Operations Management. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.
- YIN, R. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## Structural, relational and managerial characteristics in supply chain of a condominium in the automotive industry

### Abstract

In the last decades the contribution of the automotive industry has been very representative in terms of innovations in supply chain management, such as those of the modular consortium and industrial condominium models. In this context, this article presents the findings of a research involving distinct configurations in the relationship structure of an automaker and some of its suppliers in an automotive industry supply chain which uses the industrial condominium model. The main objective was to empirically ascertain some of the implications of the supply chain configuration in important elements of its management, such as the types of relationships, logistic processes, product planning, production management, and performance assessment. The findings confirm that the supply chain configuration is a determining factor in how the automaker's relationship with its suppliers is conducted, significantly influencing the managerial elements considered in this analysis.

### Keywords

Supply chain management. Industrial condominium. Automotive industry.