

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**

**Ana Carolina Cardoso Firmo**

**GERENCIAMENTO DA CADEIA DE  
SUPRIMENTOS NO SETOR  
AUTOMOBILÍSTICO: UM ESTUDO DE CASO  
NO CONSÓRCIO MODULAR**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como requisito parcial à obtenção do título de *Mestre em Ciências em Engenharia de Produção*

**Orientador:** Prof. Dr. Renato da Silva Lima.

**Itajubá, setembro de 2005.**

FIRMO, Ana Carolina Cardoso. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos no setor automobilístico: um estudo de caso no consórcio modular*. Itajubá: UNIFEI, 2005. 105p. (Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá).

Palavras-Chaves: Consórcio Modular; Gerenciamento da cadeia de suprimentos; Indústria automobilística.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**

**Ana Carolina Cardoso Firmo**

**GERENCIAMENTO DA CADEIA DE  
SUPRIMENTOS NO SETOR  
AUTOMOBILÍSTICO: UM ESTUDO DE CASO  
NO CONSÓRCIO MODULAR**

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Renato da Silva Lima (orientador).

Prof. Dr. Dagoberto Alves de Almeida.

Prof. Dr. Marcel Andreotti Musetti

**Itajubá, setembro de 2005.**

*Aos meus pais Tadeu e Mariza,  
que através de seu amor,  
carinho e apoio incondicional,  
me incentivaram e permitiram  
mais esta conquista.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado oportunidade e coragem para enfrentar mais este desafio;

Às minhas irmãs Ana Cecília, Ana Cristina e Ana Cláudia, pela paciência e auxílio nos mais diversos momentos;

Ao professor Renato da Silva Lima, meu orientador, pelo seu precioso apoio, pelas intervenções objetivas durante as reuniões de orientação, pelos conselhos e compreensão nas horas de turbulências e pelo seu exemplo de pessoa correta e profissional dinâmico;

À minha família, principalmente às tias Maria Cecília e Maria José, que mesmo distante, muito incentivaram e auxiliaram em algumas das várias decisões tomadas ao longo desse processo;

Às minhas amigas Geisa, Bruna e Ana Cristina, que me encorajaram e apoiaram com palavras tão doces nos mais diversos momentos, mesmo que não estivessem presentes no dia a dia;

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UNIFEI pela sua indiscutível qualidade de ensino e pesquisa;

A todos os professores do curso de mestrado com quem tive a felicidade de me relacionar, pela contribuição em minha formação;

Às amigas e funcionárias da UNIFEI, Catarina, Regina e Margareth, que participaram de todo esse processo de formação;

Aos colegas de Mestrado, Renaldo, Gleicilene, Alécio, André e Eliana, pelos momentos que convivemos, principalmente durante o curso das disciplinas;

Às empresas Volkswagen Caminhões e Ônibus, Maxion, Meritor, Remon, Power Train, Siemens VDO, Carese e Delga, que na figura de seus gerentes permitiram a análise de suas estruturas e participação no consórcio, viabilizando o estudo de caso, sem o qual seria impossível chegar ao trabalho aqui apresentado;

Aos colegas de trabalho que tantas vezes me compreenderam e auxiliaram nas diversas fases dessa caminhada.

# SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS .....	iv
SUMÁRIO .....	v
RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	viii
LISTA DE FIGURAS .....	ix
LISTA DE TABELAS .....	x
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Objetivo .....	2
1.2. Justificativa .....	3
1.3. Estrutura do Trabalho .....	3
2. LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS .....	5
2.1. Logística .....	5
2.2. Cadeia de Valor .....	7
2.3. Cadeia de Suprimentos .....	9
2.4. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM) .....	11
2.4.1. Características do SCM .....	13
2.5. Mecanismos de Coordenação .....	15
2.6. Mecanismos de Integração .....	17
2.7. Influência da Tecnologia de Informação (TI) no SCM .....	19
3. A CADEIA DE SUPRIMENTOS NO SETOR AUTOMOBILÍSTICO BRASILEIRO .....	22
3.1. A cadeia de suprimentos no setor automobilístico brasileiro .....	22
3.2. A Evolução da Indústria Automobilística no Brasil .....	23
3.3. Perspectivas da cadeia de suprimentos no Brasil .....	27
3.4. Introdução do SCM .....	28
3.5. Práticas de SCM no setor Automobilístico .....	30
3.5.1. Re-estruturação das cadeias de suprimentos .....	30
3.5.2. Desenvolvimento de Fornecedores .....	31
3.5.3. Terceirização .....	31
3.5.4. Global Sourcing, Follow Sourcing e Carry Over .....	32
3.5.5. Presença de representantes na planta .....	34
3.5.6. Envolvimento dos fornecedores desde a fase inicial do projeto .....	34
3.5.7. Postergação .....	36
3.6. Tecnologia da informação no setor automobilístico .....	37
3.7. Manufatura Modular .....	38
3.7.1. Condomínios Industriais .....	41
3.7.2. Consórcio Modular .....	42
3.7.3. Comparações entre os arranjos .....	43
4. METODOLOGIA DE PESQUISA .....	47
4.1. Caracterização da Pesquisa .....	47
4.2. Definição da questão de pesquisa .....	48
4.3. Definição da unidade de pesquisa .....	51
4.4. Limitações do estudo .....	51
5. ESTUDO DE CASO: VOLKSWAGEN CAMINHÕES E ÔNIBUS .....	53
5.1. Caracterização do objeto de estudo .....	53
5.2. Mecanismos de Integração .....	60
5.2.1. Coleta e geração das informações dentro da cadeia .....	60

5.2.2.	Avaliação e desenvolvimento de fornecedores .....	61
5.2.3.	Avaliação dos resultados da integração.....	62
5.2.4.	Forma como está sendo explorado o processo de compartilhamento .....	63
5.2.5.	Reações da cadeia a variações de demanda.....	63
5.2.6.	Medição de desempenho na cadeia de suprimentos .....	64
5.3.	Mecanismos de Coordenação .....	64
5.3.1.	Alianças de parceria e cooperação entre as empresas .....	64
5.3.2.	Indicadores para avaliar os benefícios da cooperação entre parceiros .....	65
5.3.3.	Origem e tipo de informação necessária para uma coordenação eficiente.....	65
5.3.4.	Mecanismos utilizados para facilitar a coordenação .....	66
5.4.	Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.....	66
5.4.1.	Visão da cadeia de suprimentos .....	66
5.4.2.	Estratégias da cadeia de suprimentos .....	68
5.4.3.	Perspectivas .....	68
5.4.4.	Práticas de SCM .....	69
5.5.	Características do Consórcio Modular .....	72
5.5.1.	Surgimento do novo arranjo produtivo.....	72
5.5.2.	Vantagens e desvantagens .....	72
5.5.3.	Situações em que o consórcio modular é adequado .....	74
5.5.4.	Características Estruturais .....	74
5.5.5.	Impactos da terceirização de serviços não ligados à produção .....	74
5.5.6.	Políticas salariais e de benefícios .....	75
5.5.7.	Investimentos por parte dos modulistas na planta de Resende.....	75
5.5.8.	Novos investimentos na planta.....	75
5.5.9.	Gerenciamento de diversas culturas em um único ambiente.....	76
5.5.10.	Gerenciamento de divergências.....	76
5.5.11.	Desenvolvimento de novos produtos.....	76
5.5.12.	Previsão de demanda .....	77
5.5.13.	Implicações geradas pela flexibilidade da linha de produção. ....	77
5.5.14.	Tempo de reação e disponibilidade dos modulistas / fornecedores.....	78
5.5.15.	Adaptações em relação ao projeto inicial? .....	78
5.5.16.	Existência de apenas uma experiência de consórcio modular .....	79
5.6.	Análise das Evidências do Caso .....	79
5.6.1.	Mecanismos de Integração .....	79
5.6.2.	Mecanismos de Coordenação .....	81
5.6.3.	Visão de SCM.....	84
5.6.4.	Características do Consórcio Modular .....	86
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	90
6.1.	Sugestões para Trabalhos futuros.....	92
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	94
8.	ANEXO I.....	100
9.	ANEXO II .....	104

## RESUMO

O ambiente industrial envolvido em alta competitividade de mercado tem levado as empresas a repensarem suas formas de organização, buscando assim adotar estratégias mais colaborativas, qualificando suas relações com clientes e, principalmente, com seus fornecedores. No entanto, essa nova forma de relacionamento entre as empresas, fundamentada na interdependência dos agentes da cadeia de suprimentos, implica na utilização de novas técnicas de gestão, entre as quais se insere o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management - SCM).

O desenvolvimento e a aplicação dos conceitos de SCM apresentam grande crescimento nas indústrias automobilísticas devido ao alto nível de competitividade existente nesta atividade e ao seu pioneirismo na implantação de inovações tecnológicas e gerenciais dentro do ramo industrial. É o caso, por exemplo, da implantação de novos arranjos produtivos, como o Consórcio Modular, que se baseia na transferência das atividades de montagem dos produtos para os fornecedores de módulos. Para sua consolidação, esses fornecedores passam a ocupar a mesma planta da empresa responsável pelo consórcio.

O objetivo desse trabalho é analisar como o modelo organizacional do Consórcio Modular auxilia no gerenciamento da cadeia de suprimentos de uma montadora de veículos comerciais que adota o modelo do consórcio modular e se responsabiliza pela coordenação da cadeia de suprimentos. Busca-se ainda verificar a influência da organização produtiva de consórcio modular na integração e coordenação da cadeia.

Após um levantamento bibliográfico sobre SCM, mecanismos de integração e coordenação da cadeia de suprimentos, manufatura modular e as práticas de SCM no ramo automobilístico, foi conduzido um estudo de caso na planta da Volkswagen Caminhões e Ônibus, localizada em Resende – RJ. Foram entrevistados os gerentes industriais dos módulos e os gerentes de logística e armação/pintura da montadora, além de observações diretas efetuadas pelo pesquisador.

De modo geral, pode-se constatar que o Consórcio Modular é mais adequado às atividades relacionadas à montagem do que as de fabricação. Destaca-se também a maior integração da montadora com seus fornecedores de primeira estância, consequência da proximidade física e do maior envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento de novos projetos. Concluiu-se ainda que a integração e a coordenação da cadeia de suprimentos são diretamente influenciadas pela configuração da cadeia, estrutura de tecnologia de informação utilizada e estrutura organizacional adotada.

**Palavras-chave:** Consórcio Modular; Gerenciamento da cadeia de suprimentos; Indústria automobilística.

## ABSTRACT

The industrial environment engaged in a high market competition has taken companies to re-think their organization forms in an attempt to adopt more cooperative strategies, qualifying their relationship with clients and, mainly, with their suppliers. However, this new form of relationship among companies, based in the agents' supply chain interdependency, means imposes management techniques, between among is included "Supply Chain Management" (SCM).

The development and the application of the SCM concepts inside present growth in the automotive industry because existing the high level of competitiveness in this activity and to it is the first one in the implantation of technological and management innovations of the industrial branch. It is the case, for example, of the implantation of new productive arrangements, as the Modular Consortium, based on the transference of the activities of assembly of the products for the suppliers of modules. To its consolidation, these suppliers start to occupy the same plant of the responsible company for the consortium.

The study purpose is to show analysis on main practices of commercial vehicles assembler who adopts the Modular Consortium structure and is responsible for the supply chain coordination, of which it is part. It was verified the influence of Modular Consortium organization in the chain integration and coordination.

After a bibliographic survey on SCM, integration process and supply chain coordination, modular manufacturing and SCM practices on the automotive industry, it was made a "case – study " of Volkswagen Truck and Bus Plant in Resende-RJ, where, modular partners industrial managers, logistic and body shop/paint shop manufacturing managers were interviewed besides having the surveyor direct comments.

In general way, Modular Consortium seems to be more appropriate to assembly activities than to construction activities. Highlighting major integration of assembler with first tier suppliers, due to physical proximity, and their engagement in new projects development. I concluded that the integration and coordination of supply chain is directly affected by chain configuration, informatiomative technology structure used and organizational structure adopted. Besides that, performance must be considered as an important factor in this context, representing an efficient source of information to help in decisions. Information on performance sharing helps coordination and integration of each part of chain and reduces conflicts between parts. Organization shows some difficulties to coordinate even the current days supply chain management. Finally, it was verified that the management model chosen, Modular Consortium, is linked to the company strategy.

**Keywords:** Modular consortium; Supply chain management; automotive industry.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Evolução para uma cadeia de suprimentos integrada.....	7
FIGURA 2 – Cadeia de Valor.....	8
FIGURA 3 – Cadeia de suprimentos típica.....	11
FIGURA 4 – A cadeia de suprimentos para a produção de um bem qualquer.....	11
FIGURA 5 – Efeito Forrester: ampliação da demanda na cadeia de suprimentos.....	20
FIGURA 6 – Evolução da estratégia de operações na indústria automobilística brasileira.....	25
FIGURA 7 – Tipos de relacionamento entre empresas.....	26
FIGURA 8 – Modelo da hélice dupla.....	27
FIGURA 9 – Caracterização do mercado atual no setor automobilístico.....	28
FIGURA 10 – Mudanças no ambiente empresarial.....	29
FIGURA 11 – Relações de dependência com fornecedores.....	33
FIGURA 12 – Relação entre os fatores que justificam a implantação do ESI.....	35
FIGURA 13 – O movimento em direção aos condomínios industriais.....	46
FIGURA 14 – Árvore de desdobramento da questão de pesquisa.....	50
FIGURA 15 – Fotos comparativas elucidando a rápida construção da planta de Resende.....	55
FIGURA 16 – Símbolo da Planta VW Caminhões e Ônibus.....	56
FIGURA 17 – Caracterização da Linha de Fabricação da Planta VW Caminhões e Ônibus.....	58
FIGURA 18 – Caracterização do Fluxo de Fabricação da Planta VW Caminhões e Ônibus.....	58
FIGURA 19 – Ciclo de desenvolvimento do produto – Volkswagen Caminhões e Ônibus.....	77
FIGURA 20 – Cadeia de Suprimentos em três níveis: total, imediata e interna.....	85
FIGURA 21 – Autoveículos produzidos no Brasil.....	104
FIGURA 22 – Índice de emplacamento de veículos – abril de 2005.....	105
FIGURA 23 – Perspectiva de participação no mercado de automóveis até 2011.....	105

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Características ideais da estrutura de coordenação da cadeia de suprimentos. .	16
TABELA 2 – Fatores condicionantes para a integração entre as empresa.....	19
TABELA 3 – Estágios da “escada de transformações”.....	43
TABELA 4 – Comparação entre o condomínio industrial e o consórcio modular. ....	44
TABELA 5 – Características de coordenação observadas no consórcio modular .....	83
TABELA 6 – Características do consórcio modular ao longo do tempo .....	89

# 1. INTRODUÇÃO

O ambiente industrial tem apresentado diversas mudanças técnicas e organizacionais, incluindo fusões e aquisições que buscam acrescentar estratégias para a competitividade, integrando as atividades que agregam valor e são percebidas pelo cliente (CARLINI, 2002). Neste enfoque, a década de 1980 foi marcada pelo uso de novas tecnologias e estratégias de produção que buscaram a redução de custos e maior competitividade, como o *just in time*, o *kanban*, a produção enxuta e o gerenciamento da qualidade total, cuja utilização foi responsável por melhorias nos processos produtivos. Mais recentemente, o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos - SCM (do inglês, *Supply Chain Management*) vem sendo utilizado como uma das ferramentas mais importantes na busca por maiores lucros e participação no mercado (SIMCHI-LEVI *et al.*, 2003).

Segundo Lummus & Vokurka (1999), o interesse em SCM se intensifica a partir da década de 1990 devido a fatores como:

- A crescente dedicação das organizações ao seu core business e maior especialização das atividades desenvolvidas;
- Aumento na competitividade nacional e internacional;
- O potencial diferencial competitivo obtido por meio do SCM, proporcionando, entre outros, a redução nos custos e a maior agilidade de entrega.

Além disso, com o passar dos anos, o modelo tradicional de relacionamento entre indústrias e seus fornecedores, baseado na competição, vem perdendo espaço para modelos baseados na cooperação e nas alianças de longo prazo, que integram alguns dos conceitos de SCM. Estes novos modelos implicam em uma nova distribuição de responsabilidades, quase sempre acompanhada de uma maior terceirização da produção de bens e da prestação de serviços (NÓBREGA JR, 2000). A competição de mercado passa a ocorrer não mais entre empresas, mas entre as cadeias de suprimentos, requerendo assim um elevado grau de integração e coordenação entre os membros da cadeia de suprimentos (JESUS, 2003). O bom desempenho do gerenciamento da cadeia de suprimentos está relacionado aos mecanismos de integração e coordenação existentes, visando ampliar o fluxo de informações favorecendo a agilidade e a visão holística no momento de tomada de decisões.

Dentro desse contexto, sustenta-se a hipótese de que, através de ações colaborativas com seus fornecedores e clientes, as empresas buscam integrar e coordenar suas

cadeias de suprimentos a fim de se assemelhar a uma grande empresa. Os novos arranjos organizacionais visam estruturar um relacionamento baseado na interdependência e a cooperação entre os agentes de uma dada cadeia de suprimentos, implicando na elaboração de mecanismos de coordenação da cadeia de suprimentos.

Segundo Pires (2004), o desenvolvimento e a aplicação dos conceitos de SCM apresentam grande crescimento nas indústrias automobilísticas devido ao alto nível de competitividade existente nesta atividade e ao seu pioneirismo na implantação de inovações tecnológicas e gerenciais dentro do ramo industrial. As montadoras de veículos têm funcionado como uma espécie de “laboratório”, possibilitando testar e implementar novas técnicas de gerenciamento e tecnologias de produtos/processos, além de alternativas que resultem em maiores níveis de integração e coordenação interna e externa, incluindo aí toda a cadeia de suprimentos (JESUS, 2003).

A aplicação de alguns conceitos de SCM aliados aos novos modelos de relacionamento entre a indústria e seus fornecedores permitem a elaboração e implantação de novos arranjos produtivos, como por exemplo, os Condomínios Industriais e o Consórcio Modular. Esse último, de particular interesse para este trabalho, baseia-se na transferência das atividades de montagem dos produtos para os fornecedores de módulos, ou seja, subconjuntos do produto final. Para sua consolidação, esses fornecedores passam a ocupar a mesma planta da empresa responsável pelo consórcio. Como a maior aplicação desses arranjos produtivos ocorre no setor automobilístico, este ramo de atividade representa grande interesse para o desenvolvimento desta pesquisa. Assim, a questão de pesquisa que norteia este trabalho é *Como a estrutura organizacional do consórcio modular auxilia no gerenciamento da cadeia de suprimentos de uma montadora de veículos comerciais?*

### **1.1. Objetivo**

O objetivo do trabalho é analisar como o modelo organizacional do Consórcio Modular auxilia no gerenciamento da cadeia de suprimentos de uma montadora de veículos comerciais que adota a estrutura de consórcio modular e se responsabiliza pela coordenação da cadeia de suprimentos na qual está inserida.

Busca-se ainda, como objetivos secundários, verificar a influência da organização produtiva de consórcio modular na integração e coordenação da cadeia e ainda ressaltar as vantagens competitivas geradas pela adoção dos modelos de relacionamento com os fornecedores.

## **1.2. Justificativa**

As justificativas desta pesquisa estão relacionadas à atualidade e importância do tema, por tratar-se de assuntos atuais, cujo desenvolvimento maior ocorreu no âmbito industrial. Dentro desse contexto, ainda busca-se evidenciar as particularidades do arranjo do consórcio modular, por representar uma experiência única, tendo sido desenvolvida no setor automobilístico.

Outro fator importante a ser considerado neste caso é a relevância dos mecanismos de integração e coordenação como ferramentas para auxiliar o gerenciamento da cadeia de suprimentos. O desenvolvimento de novas abordagens organizacionais, que representa um dos focos de estudo desta pesquisa, pode ser atribuído à rapidez e variabilidade da competição sofrida pelas empresas. Novas abordagens para o gerenciamento da cadeia logística são justificadas, segundo Christopher (1997), devido às crescentes pressões para a competitividade e o aumento de complexidade das operações. Essas abordagens devem estar alinhadas com a estratégia empresarial na busca pela flexibilidade, coordenação e integração entre as atividades, e ainda no estabelecimento de relacionamentos internos e externos capazes de construir vantagens competitivas sustentáveis para a cadeia de suprimentos como um todo.

A pesquisa foi realizada somente na empresa coordenadora da cadeia de suprimentos, ou seja, na montadora de veículos comerciais e nos seus fornecedores de primeira estância, conhecidos como modulistas no arranjo produtivo do consórcio modular. Os fornecedores externos a esta configuração e os distribuidores não foram investigados. No entanto, uma investigação mais ampla permitiria uma melhor caracterização da situação real da cadeia de suprimentos e sua integração/coordenação, bem como suas vantagens. A pesquisa, focalizando o consórcio modular, representa a possibilidade de melhor caracterização das práticas desse modelo, além de buscar evidenciar os benefícios da integração e coordenação dos elos da cadeia de suprimentos.

## **1.3. Estrutura do Trabalho**

O trabalho está estruturado da seguinte maneira: os dois próximos capítulos concentram a revisão bibliográfica. O capítulo 2 reúne as considerações fundamentais sobre a cadeia de suprimentos e o gerenciamento da cadeia de suprimentos (SCM), algumas

considerações sobre os mecanismos de integração e coordenação da cadeia de suprimentos, além de ressaltar o papel da tecnologia da informação no SCM. No capítulo 3 são apresentadas as características do setor automobilístico, sua importância no desenvolvimento das práticas de SCM, as definições de sistemas modulares e a caracterização dos novos arranjos produtivos: Condomínio Industrial e Consórcio Modular.

O capítulo 4 é dedicado à definição da metodologia de pesquisa: a caracterização da pesquisa, a escolha pelo método do estudo de caso, a escolha do objeto de estudo e as limitações do estudo. Na sequência, no capítulo 5, apresenta-se o estudo de caso conduzido na fábrica da Volkswagen Caminhões e Ônibus em Resende – RJ: a caracterização do objeto de estudo, os mecanismos de integração, os mecanismos de coordenação, o gerenciamento da cadeia de suprimentos (incluindo práticas de SCM no objeto de estudo), as características do consórcio modular e a análise das evidências do caso. As considerações finais e as sugestões para trabalhos futuros são apresentadas no capítulo 6, seguidas, finalmente, das referências bibliográficas utilizadas no trabalho.

## 2. LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

As crescentes pressões para a competitividade e o aumento de complexidade das operações são os argumentos principais para explicar o surgimento de novas abordagens para a gestão da cadeia logística. Essas novas abordagens são cada vez mais baseadas na busca por flexibilidade, coordenação e integração entre as atividades e nos relacionamentos internos e externos para obtenção de vantagens competitivas sustentáveis (CHRISTOPHER, 1997).

Neste contexto, este capítulo apresenta os conceitos considerados fundamentais sobre logística e cadeia de suprimentos, caracterizando em seguida o gerenciamento da cadeia de suprimentos - SCM. Destacam-se as definições de coordenação e integração, mecanismos facilitadores para uma gestão efetiva de todos os elos da cadeia de suprimentos. Ressalta-se ainda a importância dos sistemas de informação para obtenção de vantagens para a gestão da cadeia.

### 2.1. Logística

A logística tem origem nas atividades militares e originalmente definida como a forma de dispor os exércitos e armamentos. Suas atividades, nesse contexto, estavam relacionadas à provisão de armamento, munições, materiais, pessoal, suprimentos e instalações para os exércitos (ROBLES, 2001). Já num contexto empresarial, o objetivo da logística é definido por Ballou (1992) como sendo garantir a entrega do produto certo, no tempo e condições desejadas pelo cliente. Desta forma, a logística pode ser caracterizada por uma atividade que contribui diretamente para o sucesso da empresa, já que está intimamente relacionada à satisfação do cliente.

Christopher (1997, p. 53) define a logística, como *“o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas), através da organização e seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades presente e futura, através do atendimento dos pedidos a baixo custo”*.

Para Bowersox e Closs (2001) a logística representa o controle do fluxo de materiais, produtos em processamento e estoques de produtos acabados, buscando favorecer a

estratégia de uma empresa. Com relação à definição de logística integrada, os autores acrescentam o fluxo de informações entre as empresa, clientes e fornecedores, ao fluxo de materiais existentes entre elas.

Para Dornier *et al.*, (2000), a nova visão de operações em logística baseia-se na minimização do custo das operações, no advento da tecnologia de informação (que permite ampliar o planejamento e a gestão entre as empresas), e na ampliação da integração entre as empresas formando assim uma grande cadeia logística.

Segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals*<sup>1</sup>, a logística integrada é o processo da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo e o estoque de bens, serviços e informações desde o ponto de origem até o de consumo, de forma eficaz e eficiente, buscando a satisfação das necessidades dos clientes. Já o conceito de cadeia de suprimentos pode ser visto como sendo uma evolução histórica do conceito de logística (ver item 2.3).

Para Robles (2001), a evolução da logística se dá através da ampliação do seu escopo e a integração de suas atividades que até anteriormente eram realizadas de forma independente dentro das empresas. O gerenciamento da cadeia de suprimentos vem integrar não somente os diversos departamentos dentro de uma empresa, mas também os fornecedores e clientes.

A Figura 1 evidencia a evolução da integração da logística partindo de uma situação onde havia independência funcional dentro das empresas. Essa mudança é justificada pela variação ocorrida no ambiente competitivo (CHRISTOPHER, 1997).

Importante ressaltar as diferenças entre os conceitos de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos e Logística Integrada. A Logística Integrada é o processo de planejar, implementar e controlar de modo eficaz o custo, o fluxo de materiais, os estoques e as informações na cadeia de suprimentos. Já o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos tem um enfoque maior na gestão estratégica, centralizando esforços nos aspectos estratégicos, pontos relacionados às decisões e à gestão da cadeia (WOOD JR. e ZUFFO, 1998).

---

<sup>1</sup> Informações disponíveis em <http://www.cscmp.org>

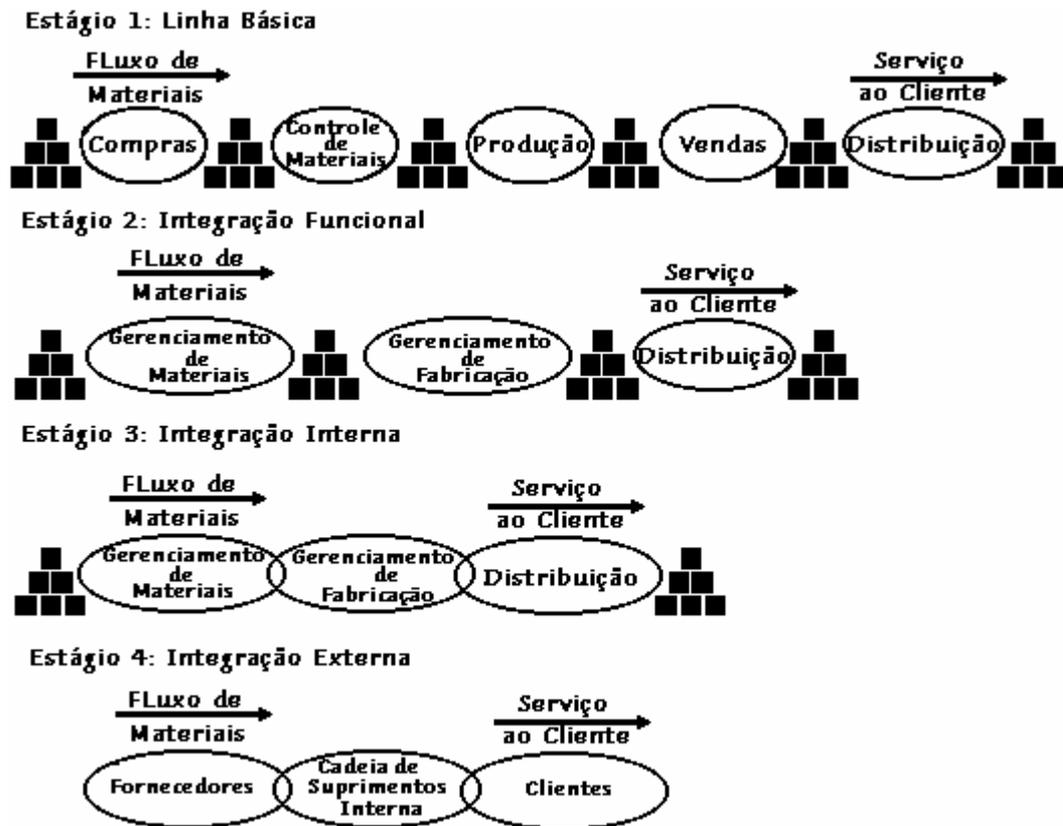


FIGURA 1 – Evolução para uma cadeia de suprimentos integrada.

Fonte: CHRISTOPHER (1997).

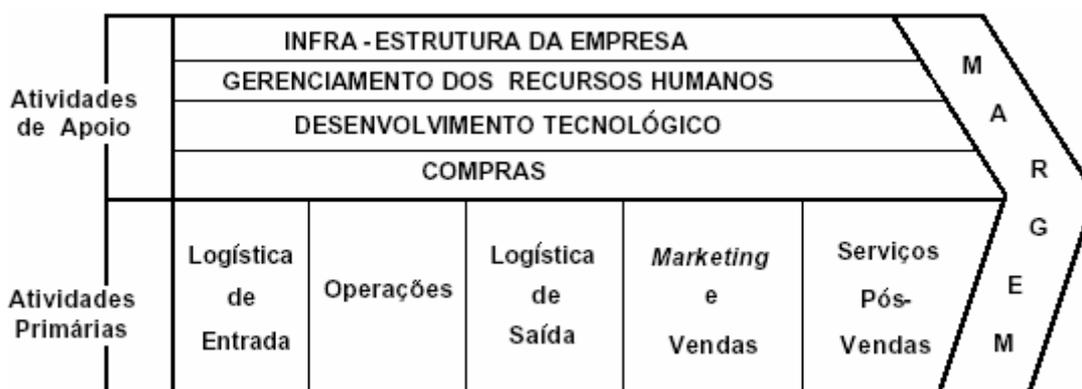
## 2.2. Cadeia de Valor

Para melhor definir a cadeia de suprimentos deve-se considerar primeiramente os conceitos da cadeia de valor definidos por Porter (1991). Assim, as descrições sobre os produtos e serviços prestados na cadeia ficam em segundo plano frente ao fluxo de valor presente na cadeia (COX *et al.*, 2001). Os mesmos autores ressaltam que a definição de valor não é algo simples de ser explicado, já que o termo pode ter diferentes interpretações. Como por exemplo:

- Valor exigido pelo cliente: é designado para descrever a utilidade advinda da aquisição do bem ou serviço;
- Processo de agregação de valor: processo de transformação de insumos em produtos percebidos pelo cliente;
- Apropriação de valor: montante de dinheiro ganho por uma organização por se envolver em algum estágio da cadeia de suprimentos.

Porter (2000) ressalta que o conceito da cadeia de valor desagrega a empresa em atividades de maior relevância estratégica. Desta forma, deve-se dedicar maiores esforços na redução de custos destas atividades ou na diferenciação das mesmas frente à concorrência a fim de garantir vantagens competitivas.

As atividades da cadeia de valor são classificadas como: primárias (logística de suprimento, operações, logística de distribuição, marketing e vendas, assistência técnica) e atividades de apoio (infra-estrutura, gerenciamento de recursos humanos, desenvolvimento de tecnologia, aquisição de insumos e serviços); conforme a figura 2. O bom desempenho das atividade da cadeia de valor favorece a margem de participação da empresa no mercado competitivo.



**FIGURA 2 – Cadeia de Valor.**

Fonte: PORTER (2000).

Para Souza *et al.* (2002) a cadeia de valor pode ser definida como a decomposição das etapas de trabalho de uma empresa (de qualquer segmento industrial), visando identificar quais as atividades que agregam valor ao processo/produto, buscando vantagem competitiva por custo ou diferenciação.

Porter (2000) ressalta que o conceito da cadeia de valor desagrega a empresa em atividades de maior relevância estratégica. Desta forma, deve-se dedicar maiores esforços na redução de custos destas atividades ou na diferenciação das mesmas frente à concorrência a fim de garantir vantagens competitivas.

O gerenciamento logístico, quando considerado como uma atividade da cadeia de valor, pode apresentar um elevado potencial se suas atividades estiverem integradas as demais atividades da empresa, com o objetivo de alcançar ganhos em custo/produzitividade como vantagem em valor.

### 2.3. Cadeia de Suprimentos

As mudanças ocorridas no mercado mundial, com a diminuição nas barreiras comerciais e o conseqüente acirramento da concorrência, têm gerado um processo de rápidas e profundas transformações em empresas de diversos setores. Logo, as organizações começam a repensar sua estrutura, tentando uma visão holística da cadeia de suprimentos.

Além disso, com o passar dos anos, o modelo tradicional de relacionamento entre indústrias e seus fornecedores, baseado na competição, vem perdendo espaço para modelos baseados na cooperação e nas alianças de longo prazo, que integram alguns dos conceitos de SCM. Estes novos modelos implicam em uma nova distribuição de responsabilidades, quase sempre acompanhada de uma maior terceirização da produção de bens e da prestação de serviços (NÓBREGA JR, 2000).

Neste contexto, a cadeia de suprimentos pode ser definida como sendo um conceito complementar ao conceito da cadeia de produção. Porter (1990) define uma cadeia de produção como sendo o conjunto de atividades empresariais que agregam valor, desde a entrada de matérias primas até a distribuição dos produtos acabados. Já a cadeia de suprimentos pode ser definida a partir de uma evolução histórica do conceito de logística. Num primeiro momento, a logística se limitava à administração de materiais, focando principalmente a gestão de estoques, compras e a movimentação de materiais. Em seguida, as empresas adicionaram mais uma função a atividade de logística: a de distribuição. A terceira fase é marcada pela logística integrada, cujo foco principal está relacionado à visão sistêmica da empresa e a sua integração através de sistemas de informações. O conceito de cadeia de suprimentos agrupa as definições anteriores, acrescentando ainda a participação dos fornecedores e os canais de distribuição. (WOOD JR e ZUFFO, 1998).

Para Beamon (1998), a cadeia de suprimentos representa um processo integrado, onde diversas empresas (fornecedores, fabricantes, distribuidores e varejistas) trabalham em conjunto, buscando a aquisição de matéria prima, a conversão de matéria prima em produtos acabados e a distribuição destes produtos em pontos de venda.

Cox *et al.* (2001, p. 24) definem a cadeia de suprimentos como *“uma rede ampliada de relacionamentos diáticos de permuta que devem existir para a criação de qualquer produto ou serviço que é fornecido para um cliente final. Em cada estágio deve ocorrer alguma forma de transformação ou intermediação, destinada a agregar valor ao produto ou serviço como percebido pelo comprador naquele estágio e, em última instância, pelo cliente final”*.

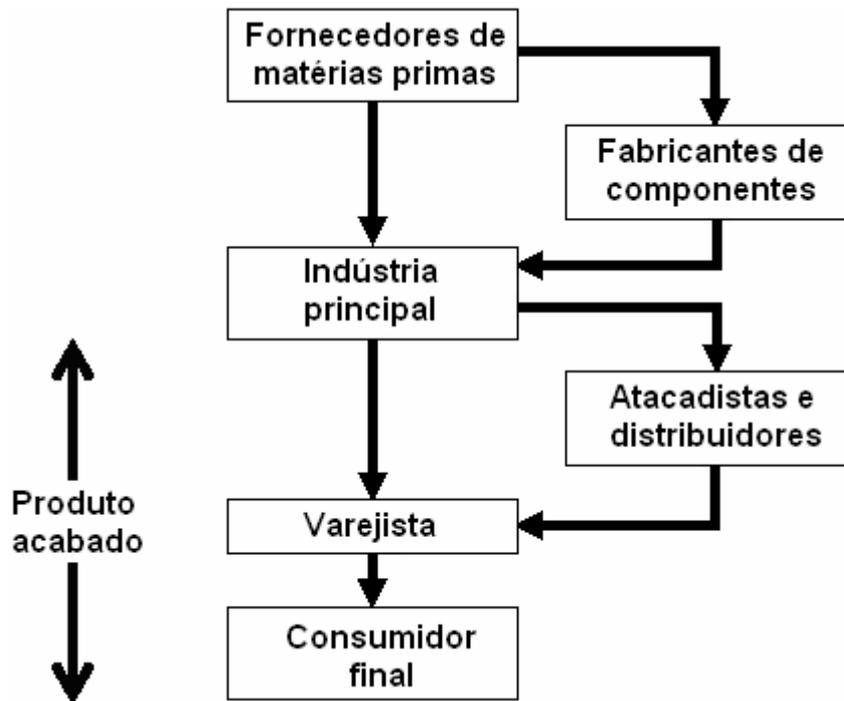
A cadeia de suprimentos pode ser vista ainda como sendo o conjunto de atividades que envolvem a distribuição do produto para o consumidor final, desde a aquisição de matéria prima, manufatura e montagem, armazenagem, controle de estoques, controle de entrada e saída de materiais, distribuição entre os elos da cadeia, entrega ao consumidor e também o sistema de informações envolvido (LUMMUS e VOKURKA, 1999).

Furlaneto (2002) afirma que a cadeia de suprimentos é um sistema envolvendo os fornecedores de matéria prima, os processadores, os serviços de distribuição e comercialização e os clientes, todos estes ligados através da aquisição de produtos e fluxo de recursos e informações. Sua formação deve ser uma decisão estratégica, por ser composta de uma rede de empresas.

Com base em todas as definições aqui apresentadas, a cadeia de suprimentos pode ser caracterizada como uma nova forma de relacionamento entre as empresas, baseada na integração e cooperação entre os elos da cadeia. Essa junção reúne desde os fornecedores de matéria prima até o cliente final, buscando compatibilizar as estratégias de cada uma dessas empresas. No entanto, diversos são os fatores que devem ser considerados nesta nova forma organizacional das empresas, uma vez que a competição de mercado passa a ocorrer não mais entre empresas, mas entre as cadeias de suprimentos (JESUS, 2003).

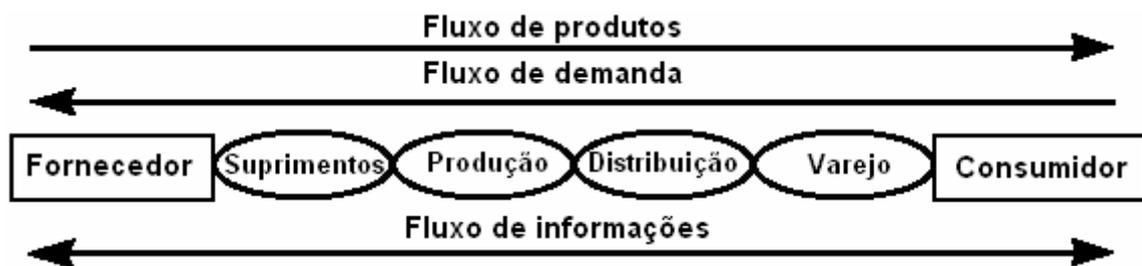
A figura 3 ilustra os elos que podem compor uma cadeia de suprimentos típica e o respectivo fluxo de materiais entre eles. No entanto, é importante ressaltar que esse não é o único fluxo existente. Na figura 4, pode-se observar que o fluxo de demanda inicia-se com o consumidor final, pois este define as características de fornecimento (quantidades, frequências de entregas e as características desejadas para cada grupo de produtos). Em consequência, o fluxo dos produtos ocorre no sentido inverso, exceto quando ocorrem devoluções por motivos diversos. Já o fluxo de informações deve ocorrer nos dois sentidos, garantindo a comunicação ampla entre os diversos elos da cadeia de suprimentos.

Diversos são os elementos que devem ser considerados para garantir o sucesso de uma cadeia de suprimentos. Um deles é a flexibilidade que, segundo Beamon (1999), é a capacidade de um sistema reagir às instabilidades do ambiente. Pires e Aravechia (2000) ressaltam algumas das vantagens de uma cadeia de suprimentos flexível: redução do número de pedidos devolvidos e atrasados, além da redução das vendas perdidas; acréscimo na satisfação dos clientes; melhor resposta a problemas como: variações de demanda, baixos desempenhos da manufatura e dos fornecedores e maior agilidade para se proteger da inserção de novos produtos, mercados ou competidores.



**FIGURA 3 – Cadeia de suprimentos típica.**

Fonte: NOVAES (2004)



**FIGURA 4 – A cadeia de suprimentos para a produção de um bem qualquer.**

Fonte: CARMO e HAMACHER (2001)

#### 2.4. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM)

Segundo Lummus e Vokurka (1999), o gerenciamento da cadeia de suprimentos (SCM) é responsável por integrar e coordenar as atividades da cadeia de suprimentos, conciliando as principais áreas da cadeia, com o intuito de promover a produção e distribuição de mercadorias na quantidade, local e momento certos (SIMCHI-LEVI *et al.*, 2003). Bowersox e Closs (2001) definem SCM como uma visão expandida da administração de materiais tradicional, abrangendo também os fornecedores e clientes. O principal objetivo deste novo modelo de gerenciamento é o aumento da sinergia entre os elos da cadeia, devido à

grande relevância do compartilhamento de informações, buscando assim obter maior nível de satisfação do cliente, redução de custos e acréscimo no valor agregado. A customização de bens e serviços, o uso de soluções integradas e o desenvolvimento de competências diferenciadas são em geral os principais responsáveis pelo acréscimo de valor agregado a um dado produto ou serviço (PARRA, 2000).

O conceito de gestão da cadeia de suprimentos baseia-se na premissa de que a relação cooperativa entre os membros de uma cadeia de valores pode minimizar os riscos individuais e, potencialmente, aumentar a eficiência do processo logístico, eliminando as perdas e os esforços desnecessários (BOWERSOX e CLOSS, 2001). Segundo Vollmann e Cordon (1996) um dos objetivos básicos do SCM é a maximização das potenciais sinergias entre os elos da cadeia produtiva, buscando atender o consumidor final com maior eficiência, tanto pela adição de valor quanto pela redução dos custos dos produtos finais.

Para Fleury (1999), o SCM é uma abordagem sistêmica de razoável complexidade, que implica em alta interação entre os participantes da cadeia, exigindo a consideração simultânea das diversas estratégias de mercado, tanto individuais quanto inter-organizacionais.

Lummus e Vokurka (1999) apresentam alguns pontos que devem ser considerados na gestão da cadeia de suprimentos:

- Associação das estratégias da cadeia de suprimentos com as da empresa como um todo, para alcançar os objetivos da corporação;
- Desenvolvimento de sistemas para a obtenção de previsões de demanda mais alinhadas às variações de mercado;
- Melhor gestão do relacionamento com fornecedores, buscando redução de custos e cumprimento dos prazos de entrega acertados;
- Desenvolvimento de processos logísticos customizados;
- Desenvolvimento de uma rede de informações capaz de oferecer visão clara de todo o fluxo de produtos e permitir apoio à decisão;
- Adoção de medidas de desempenho interfuncionais e interempresariais para que haja associação entre todos os aspectos da cadeia de suprimentos.

Segundo Martins (2000), o gerenciamento da cadeia de suprimentos pode ser feito de duas formas. Na primeira (integração vertical), a empresa que busca o gerenciamento estabelece um controle próprio sobre todos os fornecimentos, ou ao menos sobre aqueles considerados estratégicos para o funcionamento do seu negócio. Desta forma, a confiança e

flexibilidade são garantidas. Porém, podem surgir problemas como altos custos de gerenciamento e até mesmo elevada rigidez burocrática. Já a segunda alternativa baseia-se no estabelecimento de relações de confiança com os fornecedores, construída a longo prazo, que podem gerar redução nos custos e melhoria na qualidade do produto fornecido.

Wood Jr. (1998) ressalta que após a implantação do gerenciamento da cadeia de suprimentos, diversas são as vantagens obtidas. As principais são as seguintes:

- Redução dos esforços e dos gastos desnecessários. A visão integrada da cadeia aliada a um sistema de apoio à decisão permite otimizar a utilização de recursos;
- Redução dos *lead-times*. A racionalização no uso de recursos acaba por reduzir gradativamente os *lead-times* de produção;
- Melhoria da eficiência da cadeia de suprimentos. Essa melhoria se deve ao alinhamento estratégico das empresas constituintes da cadeia, aliados a convergência de esforços.

Para alcançar um funcionamento eficiente da cadeia de suprimentos deve-se garantir que haja padronização no nível de serviço oferecido na cadeia. Desta forma, nenhum dos elos acaba sendo prejudicado pela incapacidade de uma empresa.

Para Jesus (2003), um relacionamento adequado entre duas ou mais partes está condicionado à capacidade de comunicação entre elas, além de uma série de atitudes recíprocas (troca de informações, solução conjunta de problemas, desenvolvimento de produtos, etc.). No entanto, melhorar os relacionamentos entre cliente-fornecedor é uma tarefa complexa, já que requer uma nova visão de negócios.

Outro fator importante a ser considerado é a possibilidade de divisão dos riscos em uma cadeia de suprimentos, ou seja, em uma cadeia na qual todos participam os riscos ficam diluídos, melhor distribuídos. Os fabricantes não são mais os únicos responsáveis pelas condições do produto final, mas todos os elos da cadeia passam a se responsabilizar pelo produto, o que os obriga a ter uma postura mais ativa buscando um objetivo em comum. Com esta integração quem acaba ganhando é o consumidor, que se localiza no elo final da cadeia (MARTINS, 2000).

#### **2.4.1. Características do SCM**

Segundo Cooper e Ellram (1993), as principais características do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos são:

- Gerenciamento dos estoques ao longo da cadeia, o que não significa necessariamente estoque zero ou *Just-in-Time*;
- Eficiência dos custos: avaliação dos custos ao longo da cadeia, identificando as vantagens de custos;
- Horizonte de tempo: as empresas integrantes de uma cadeia de suprimentos têm uma expectativa de longa duração deste relacionamento;
- Divisão mútua da informação e monitoramento: a cadeia é gerenciada mais eficientemente se todos tiverem acesso às informações necessárias. O monitoramento deve ser realizado em todas as direções, da manufatura para o cliente e vice-versa;
- Coordenação de muitos níveis do canal: a estrutura organizacional deve ser redesenhada para o melhor gerenciamento da cadeia;
- Planejamento conjunto: todas as entidades da cadeia devem participar do planejamento, tendo objetivos comuns;
- Compatibilidade com as filosofias corporativas: refere-se às diretrizes básicas da cadeia que devem ser compatibilizadas entre todas as empresas participantes da cadeia;
- Quantidade de fornecedores de base: deve haver uma redução do número de fornecedores para possibilitar maior integração;
- Liderança da cadeia: Assim como qualquer outra organização, a cadeia também deve ter um *top management*. Muitas vezes as cadeias têm uma organização responsável pela resolução de conflitos;
- Divisão dos riscos e das recompensas: é um jogo ganha-ganha, no qual todos participam e têm as mesmas chances de ganhar ou perder;
- Velocidade das operações: sistemas de informação como EDI (troca eletrônica de dados) podem ajudar para a velocidade das operações e redução dos *lead times*.

Considerando essas características, Nóbrega Jr. (2000) ressalta que a cadeia de suprimentos deve possuir uma arquitetura integrada apresentando estreita proximidade entre as empresas participantes. Segundo o mesmo autor, diversas são as dimensões para essa proximidade, a saber:

- *Geográfica*: caracterizada pela distância física das instalações entre os elementos da cadeia. Essa proximidade é capaz de facilitar a integração e diminuir os custos e riscos de atrasos no fornecimento;
- *Organizacional*: envolve o grau de entrosamento entre a empresa e os demais elementos da cadeia;
- *Cultural*: este é um fator mais complexo, já que acaba envolvendo aspectos comportamentais adotados pelas empresas, como por exemplo, qual o modelo de administração adotado (familiar, profissional, ou mista), a definição das políticas empresariais e padrões éticos estabelecidos, entre outros;
- *Eletrônica*: caracterizada pelo grau de recursos de informática e comunicação utilizados para integração dos elementos da cadeia.

Nesse contexto, a próxima seção é dedicada à definição dos mecanismos de coordenação (seção 2.5) e integração (seção 2.6) que podem favorecer o gerenciamento da cadeia de suprimentos.

## **2.5. Mecanismos de Coordenação**

As características dos novos modelos organizacionais – variedade, complexidade e flexibilidade – reforçam a necessidade de se desenvolver mecanismos de coordenação adequados para a cadeia de suprimentos. Assim, Hornby (2000) define a coordenação, como esforços para reunir empresas e/ou grupo de pessoas, para que juntas possam trabalhar de forma organizada e eficiente.

Segundo Furlaneto (2002), a empresa coordenadora da cadeia de suprimentos, ao considerar a cadeia como uma grande empresa, procura traçar uma estratégia única, de uma forma sistêmica. Depois desse pressuposto assumido, é estabelecida uma relação multilateral e de longo prazo entre as empresas agentes na cadeia, em que a base da união concentra-se na interdependência e cooperação de seus agentes. O mesmo autor apresenta algumas das características consideradas “ideais” para a coordenação da cadeia de suprimentos (tabela 1).

**TABELA 1 – Características ideais da estrutura de coordenação da cadeia de suprimentos.**

Fonte: FURLANETO (2002)

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>ESPECIFICIDADES</b>
1. Identificação dos agentes	Predominam as transações entre agentes identificados e que manifestem o desejo de continuar no relacionamento.
2. Ações conjuntas: cooperação	As ações efetuadas ao longo dos diferentes elos envolvem iniciativas de parceria e cooperação, facilitando o processo de resolução de problemas e induzindo a um maior grau de inovações.
3. Contratos flexíveis	Predominam os contratos de longa duração, muitas vezes informais, renegociáveis e flexíveis.
4. Livre fluxo de informação	As informações fluem nos dois sentidos da cadeia, não se limitando apenas à quantidade e preço.
5. Padronização das ações	As ações, ao longo da cadeia, são padronizadas, cada cadeia procura transacionar sob a sua lógica e com padrões definidos, facilitando as transações.
6. Existência de um coordenador da cadeia	O coordenador da cadeia procura visualizar todos os seus segmentos considerando-a como uma única empresa.
7. Os conflitos são negociados entre as partes	Os conflitos são, predominantemente, resolvidos entre as partes, sem a intermediação de uma terceira parte.
8. Estratégia única para a cadeia	As transações dentro de uma mesma cadeia são orientadas, prioritariamente, por uma estratégia única.
9. Existência de uma marca que identifique a cadeia	Para poder competir com outras cadeias de suprimentos, a cadeia precisa construir sua marca própria.
10. Compartilhamento dos lucros	Os benefícios advindos de esforços cooperados são repassados aos membros de toda a cadeia, facilitando-se, assim, a coesão do sistema.

Ainda segundo Furlaneto (2002), em virtude da existência de diferentes condições, diferentes atores e diferentes relações sociais, a estrutura responsável pela coordenação da cadeia de suprimentos pode assumir várias formas: estruturas que privilegiam a competição ou a cooperação entre os agentes da cadeia em diversos graus de intensidade. Assim, cada cadeia de suprimentos deve estabelecer os mecanismos de coordenação condizentes com sua realidade.

No contexto da indústria automotiva, Carlini (2002) afirma que as montadoras procuram exercer um papel de coordenação na cadeia e o mesmo pode ser dito sobre alguns de seus principais fornecedores multinacionais. A coordenação direta da montadora sobre sua cadeia é limitada em razão de três fatores, a saber:

- Estrutura da cadeia, pois o primeiro nível já é composto por fornecedores com alta representatividade no mercado, que atendem a diversas montadoras e exercem certo controle sobre seus próprios fornecedores. Além disso, essas empresas de autopeças não apresentam exclusividade de fornecimento, limitando estrategicamente o compartilhamento de atividades tecnológicas;
- Os fornecedores de segundo nível produzem componentes que participam de outros setores econômicos. Assim, a montadora não consegue sozinha manter mecanismos efetivos de coordenação;
- As empresas fornecedoras de matéria prima são empresas multinacionais, muitas vezes integrantes de oligopólios, dificultando as práticas de negociação de preços.

Algumas vezes, a coordenação direta da montadora se estende até os sub-fornecedores e é reforçada por mecanismos de coordenação indireta, como as certificações de qualidade.

## **2.6. Mecanismos de Integração**

Integração, na visão da cadeia de suprimentos, pode ser definida como sendo uma abordagem de gerenciamento multidimensional, buscando conectar as empresas para melhorar o desempenho operacional (HOLMBERG, 2002). Jesus (2003) ressalta que uma palavra-chave inerente ao termo integração é “combinação”, que na cadeia de suprimentos significa combinar os esforços, potencialidades, recursos e capacidades de todas as unidades produtivas, para agregar valor em forma de produtos e/ou serviços.

Para Furlaneto (2002), através da utilização dos mecanismos de coordenação e integração dos elos constituintes da cadeia de suprimentos, as empresas passaram a planejar suas atividades visualizando toda a cadeia de suprimentos, ou seja, começaram a promover a qualificação das relações com seus clientes e fornecedores.

Em sua pesquisa, Kanter (1994) observou alguns fatores que podem garantir o sucesso nas parcerias entre empresas (conhecidos como “I’s”, em inglês). A importância desses fatores reside não só na observação de que o relacionamento entre as empresas supera a simples relação de compra e venda entre os elementos da cadeia, mas também remetem à noção de colaboração, desenvolvimento, troca de informações e confiança entre empresas que se relacionam. Tais fatores são listados a seguir:

- *Excelência Individual.* Os parceiros envolvidos são fortes e são capazes de contribuir para o relacionamento. Os motivos que os levam a participar do relacionamento podem ser do tipo “positivo” (buscar oportunidades futuras) ou “negativos” (mascarar fraquezas e fugir de uma situação difícil).
- *Importância.* O relacionamento atende a objetivos estratégicos importantes dos parceiros. Portanto, esses farão todo esforço para que funcione, pois têm metas a longo prazo.
- *Interdependência.* Os parceiros precisam uns dos outros, possuem ativos e habilidades complementares. Nenhum deles pode realizar sozinho o que podem realizar em conjunto.
- *Investimento.* Os parceiros investem um no outro para demonstrar seus respectivos interesses no relacionamento mútuo.
- *Informação.* A comunicação é aberta. Os parceiros compartilham as informações necessárias para que o relacionamento funcione, incluindo seus objetivos e metas, dados técnicos e conhecimento de conflitos, problemas ou situações de instabilidade.
- *Integração.* Os parceiros desenvolvem vínculos e modos de operação compartilhados, para que possam trabalhar em conjunto sem problemas. Criam conexões amplas entre várias pessoas em diversos níveis organizacionais.
- *Institucionalização.* O relacionamento recebe um *status* formal, com responsabilidades e processos decisórios bem estabelecidos. Ele vai além de pessoas específicas, por quem foi instituído e não pode ser quebrado por capricho.
- *Integridade.* Os parceiros comportam-se com dignidade uns em relação aos outros, o que justifica e aumenta a confiança mútua. Não utilizam, de maneira incorreta, a informação obtida e nem se prejudicam uns aos outros.

Para Alves Filho *et al.*, (2004) poderá haver maior ou menor integração funcional (entre organizações) e dos próprios processos na cadeia conforme as características dos relacionamentos existentes entre as empresas. Estes relacionamentos poderão ser cooperativos e de longo prazo ou ainda conflituosos e de curto prazo, apresentando diferentes índices de compartilhamento de informações. Outro fator que pode influenciar o gerenciamento dos relacionamentos é a transparência das informações que circulam entre os elos da cadeia.

Carlini (2002) ressalta que, depois de implantado, o sistema de integração interna e externa na cadeia de suprimentos, apresenta diversas vantagens, sendo as principais:

- Redução dos esforços e dos gastos desnecessários;
- Redução do *lead-time* de produção;
- Melhoria da eficiência da cadeia de suprimentos.

A tabela 2 aponta, segundo Assumpção (2003), alguns dos fatores determinantes para a garantia da integração na cadeia, relacionando-os aos seus fatores ambientais geradores.

Devido à importância de uma troca de informações mais ágil e confiável, o próximo tópico abordará a informação e a evolução da tecnologia de informação auxiliando o gerenciamento da cadeia de suprimentos.

**TABELA 2 – Fatores condicionantes para a integração entre as empresa.**

Adaptado: ASSUMPÇÃO (2003).

<b>PRÁTICAS GERENCIAIS</b>	<b>FATORES AMBIENTAIS</b>
Desenvolvimento conjunto de sistemas de medição de desempenho; Interligação através de sistemas de comunicação; Comunicação aberta e direta nas mais diversas funções da empresa; Compartilhamento de ativos físicos (instalações / equipamentos).	Familiaridade com a capacitação do fornecedor antes de integrá-lo ao projeto.
Participação de pessoal do fornecedor na equipe de projeto do comprador/fabricante; Participação de pessoal do fornecedor em funções na empresa fabricante (testes de protótipo, testes de produção ou para solução de problemas específicos).	Apoio da alta gerência da empresa fornecedora
Compartilhar tecnologias Compartilhar treinamentos e educação (gestão e liderança, melhoria contínua, técnicas de solução de problemas, trabalho em equipe).	Consenso sobre a escolha correta do fornecedor
Práticas e procedimentos para desenvolvimento de confiança mútua; Acordos formalizados para compartilhar riscos e benefícios.	Apoio da alta gerência da empresa consumidora

## **2.7. Influência da Tecnologia de Informação (TI) no SCM**

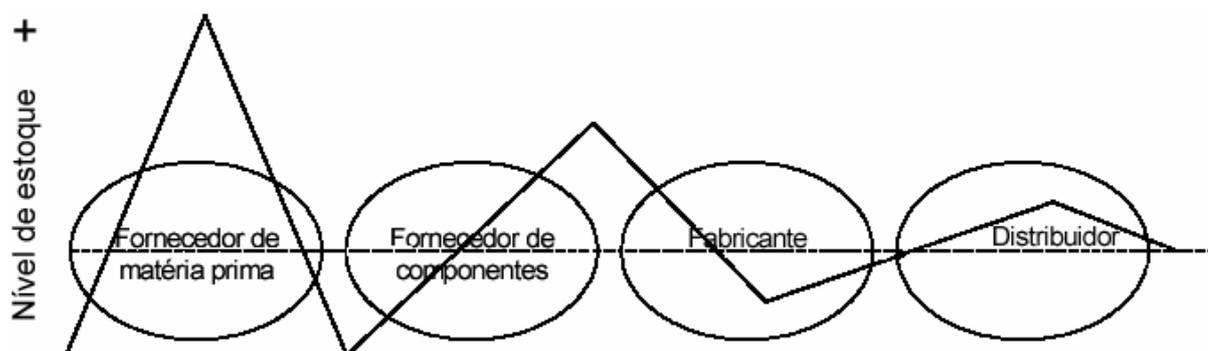
Os sistemas de informações podem ser caracterizados como sendo a espinha dorsal das operações logísticas. O uso da tecnologia da informação poderá proporcionar diferentes impactos nas empresas, entre elas, a busca por melhor desempenho organizacional, proporcionando maior gerenciamento dos dados e informações dos negócios da empresa; e o

acréscimo da produtividade, através do uso das ferramentas de sistemas de gerenciamento e de decisão (CARLINI, 2002).

Forrester (1958) foi o responsável pelo início do conceito de compartilhamento de informações pela cadeia de suprimentos. Ele afirmava que as informações se propagavam com maior variabilidade quando circulavam no sentido à montante da cadeia. Lee *et al.* (1997), denominaram esse fenômeno como efeito “*bullwhip*” ou efeito chicote e é representada na figura 5. Essa distorção compromete a eficiência do fabricante para definir sua política de estoques, principalmente quando este se baseia apenas nas solicitações de fornecimento, desconsiderando as variações de demanda sofridas ao longo da cadeia.

Carlini (2002) ressalta que os sistemas de informações logísticos são interligados em quatro níveis:

- *Sistemas transacionais*: são capazes de registrar atividades como pedidos, estoques, expedição, emissão de faturas;
- *Sistemas de controle gerencial*: concentram-se na avaliação de desempenho e de indicadores;
- *Sistemas de análise de decisão*: enfatizam o uso da informação para identificar, analisar e favorecer a tomada de decisões;
- *Sistemas de planejamento estratégico*: contempla as informações destinadas a desenvolver e aperfeiçoar a estratégia de logística;



**FIGURA 5 – Efeito Forrester: ampliação da demanda na cadeia de suprimentos**

Fonte: MARTINS (1999)

Assim, a Tecnologia da Informação (TI) é cada vez mais parte primordial da gestão da cadeia de suprimentos, subsidiada pela integração entre os sistemas de telecomunicações e informática. A disseminação da informação é o passo inicial para o

desenvolvimento de parcerias e estratégias capazes de gerar a transparência nos processos de decisão.

O uso da TI contribui para o desenvolvimento dos gerenciadores dos bancos de dados, dos aplicativos de apoio à decisão, e dos *e-services* (serviços vinculados ao uso da *Internet*), além de representar um importante fator de geração de vantagem competitiva.

Simchi-Levi *et al.*, (2003) definem as metas da TI dentro da cadeia de suprimentos como sendo o processo de vincular o ponto de produção e o ponto de entrega ou compra de forma natural, capaz de estabelecer um rastro de informações que acompanha o produto físico e permite o planejamento, rastreamento e estimativa dos *lead times* baseados em dados reais.

Ressalta-se ainda que a implementação de soluções avançadas em TI requer, em muitos casos, mudanças na estrutura organizacional, comportamentos e descrição do trabalho dos funcionários.

Com o desenvolvimento da TI, uma das práticas que se tornou possível e bastante difundida foi o *e-Commerce* (comércio eletrônico), onde ocorre a substituição dos processos físicos por processos eletrônicos e a criação de novos modelos de cooperação entre clientes e fornecedores, representando o processo de venda direta da empresa ao consumidor final, via Internet. Neste sentido, o *Electronic Data Interchange* (EDI) – Intercâmbio Eletrônico de Dados – surge também como mais uma ferramenta da TI, no intuito de executar a troca de informações de forma estruturada entre as empresas parceiras em determinados negócios, possibilitando que o acesso aos dados seja feito em tempo real (PIRES, 2004). Segundo Mazzeo (2001), o EDI é adotado pelas empresas para auxiliar a integração de sua cadeia de suprimentos, seus distribuidores, suas relações com governos e com os bancos comerciais, estando dentro da relação chamada *business-to-business* (B2B). As aplicações mais comuns são: os pedidos de compras; o aviso de expedição; as faturas; as ordens de pagamento; a confirmação de recepção e o aviso de disponibilidade. Vale ressaltar que a estrutura tecnológica para a troca de mensagens exige a padronização dos formatos e o uso de protocolos de comunicação de dados.

No ramo automobilístico, a Tecnologia da Informação também se destaca. Permite maior integração entre os fornecedores e montadora através da comunicação de dados tanto da previsão de demanda quanto do consumo das peças dentro da própria montadora, aumentando a precisão na programação dos fornecedores e confiabilidade na entrega. A cadeia de suprimentos no setor automobilístico brasileiro é o tema do próximo capítulo.

### **3. A CADEIA DE SUPRIMENTOS NO SETOR AUTOMOBILÍSTICO BRASILEIRO**

As empresas automobilísticas e os fabricantes de autopeças vêm buscando modificar o padrão de seus relacionamentos para superar as dificuldades causadas pela maior globalização no Brasil, decorrente da abertura de mercado ocorrida na década de 90. Com isso, gerou-se um ambiente propício a concorrências desequilibradas entre empresas nacionais e internacionais (GALVÃO, 2002).

Neste contexto, este capítulo apresenta as características da cadeia de suprimentos no setor automobilístico, a evolução deste setor no Brasil, as principais práticas de SCM, que embora não sejam exclusivas, apresentam grande incidência e desenvolvimento entre as montadoras de veículos e seus fornecedores. Em seguida, é definido o conceito de manufatura modular, onde destacam-se os princípios dos condomínios industriais e do consórcio modular, ambos caracterizando inovações no relacionamento entre as empresas. Apresenta-se ainda uma comparação entre estas novas formas organizacionais, tentando evidenciar suas semelhanças e as diferenças.

#### **3.1. A cadeia de suprimentos no setor automobilístico brasileiro**

Diversas decisões estratégicas, de nível operacional, acabaram por reformular a indústria automobilística nacional nos últimos anos. As pressões competitivas, a crescente busca por maior eficiência e conseqüente aumento dos juros fez do Brasil, na década de 1990, um “laboratório” para a indústria automobilística mundial. A lógica da produção industrial, de comercialização e de relacionamento entre empresas foi revista, o que acarretou mudanças substanciais na configuração destas organizações. A racionalização da base de fornecedores, o aumento dos níveis de terceirização e a maior proximidade entre fornecedores e montadoras fazem parte das estratégias operacionais mais recentes da indústria automobilística (DUARTE *et al.*, 2003).

Segundo Jesus (2003), do ponto de vista dos investimentos em tecnologias, pode ser citado o processo de modernização das fábricas brasileiras. Já em relação à gestão, o setor abrange desde as iniciativas de terceirização até os novos conceitos de organização da

produção, como é o caso do consórcio modular e dos condomínios industriais em substituição ao tradicional modelo de produção em massa.

A reestruturação da produção em busca de vantagem competitiva levou as empresas cada vez mais a se concentrarem em sua competência essencial (*core competence*) mudando os critérios de se fazer dentro (integração vertical) e buscar fora (*outsourcing*). Inicialmente com relação a peças e componentes e, em seguida, nas questões de suprimentos e distribuição como um todo e seus serviços associados, onde se incluem os de logística.

Essa estratégia empresarial foi, sem dúvida, facilitada pelo avanço dos sistemas de telecomunicações e informática que, inclusive no mercado de consumo, tem possibilitado avanços significativos na produção e distribuição diretamente ligadas a demanda, transformando radicalmente o relacionamento entre fornecedores e distribuidores. As transformações que o setor vem sofrendo em sua atuação no Brasil estão relacionadas principalmente ao estabelecimento de formas diferenciadas de relacionamento com fornecedores, flexibilização da produção e novas formas de terceirização de suas atividades logísticas.

### **3.2. A Evolução da Indústria Automobilística no Brasil**

No início do século, a única maneira de se adquirir um veículo no país era através de sua importação. Este processo era normalmente elaborado por pessoas proeminentes na sociedade local, funcionando como representantes das fábricas, que recebiam os pedidos, agilizavam a documentação, ofereciam garantias no ato da compra e atendiam a demanda no ritmo possível (CARMO e HAMACHER, 2001). Estes mesmos autores ressaltam que devido às condições mercadológicas atraentes que o Brasil já apresentava durante as décadas de 20 e 30 e o seu limitado estágio tecnológico, que não permitia que as unidades fabris tivessem uma produção autônoma, algumas empresas resolveram instalar neste país o sistema produtivo denominado *Completely Knocked Down* - CKD, o que significa *completamente desmontado*.

De acordo com a FENABRAVE (1998), as empresas que usavam o sistema CKD eram autênticas “montadoras” que utilizavam somente componentes importados. Os veículos chegavam totalmente desmontados, em lotes de peças e componentes, para que fossem apenas montados no Brasil, sem a necessidade de nenhum processo de fabricação. Porém, mesmo com seu caráter simples, a introdução deste sistema produtivo no Brasil gerou as seguintes consequências:

- Aumento da oferta de veículos de passeio e de pequenos caminhões, já que estes não eram mais importados e sim montados no país;
- Lançamento das bases para a fabricação nacional de carros, caminhões, furgões e ônibus, uma vez que foi possível o desenvolvimento de novas tecnologias;
- Criação das condições para que, a partir dos anos 30, a indústria de autopeças pudesse se desenvolver;
- Formação de mão de obra qualificada;
- Necessidade da criação, pelas montadoras, de redes de distribuição próprias.

A primeira montadora a instalar-se no Brasil foi a Ford, em 1919, seguida pela General Motors - GM, também na década de vinte; a Volkswagen - VW em 1956 e a Fiat na década de 70. Essas empresas encontraram um cenário favorável aos seus negócios, pois até meados dos anos 70 a demanda, apesar de ser reduzida, era bem maior do que a oferta, e a concorrência entre as montadoras não se comparavam aos altos níveis atuais (JESUS, 2003).

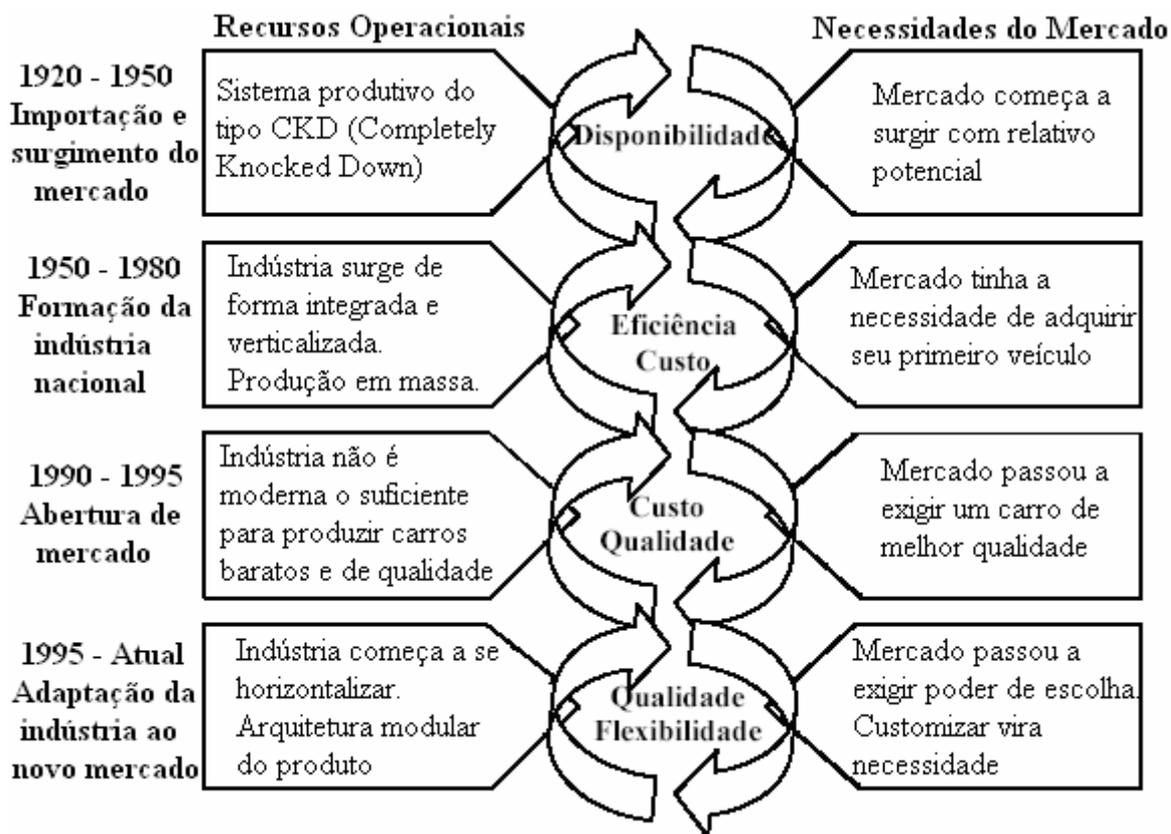
Apenas a partir dos anos 50 ocorreu de fato a implantação da indústria automobilística no país. Foi a Volkswagen, e não as americanas Ford e GM, que acabou por implantar o pleno potencial da produção em massa no Brasil. O país entrou direto no sistema de produção em massa, sem antes passar pelo sistema de produção artesanal (DUARTE *et al.*, 2003).

Até a década de 90, a indústria automobilística nacional permaneceu praticamente estagnada. No entanto, a indústria de autopeças se desenvolveu, já que houve incentivo das montadoras para que seus parceiros em países de origem viessem para o Brasil. Mas a maior parte destas empresas permaneceu dependente das tecnologias importadas e dos desenhos e especificações das montadoras, sem favorecer capacitação tecnológica no país. (CARMO e HAMACHER, 2001).

Para Duarte *et al.*, (2003) a década de 1990 para a indústria automobilística brasileira significou uma reformulação em suas práticas, com a incorporação de métodos produtivos modernos. Foi neste momento, sob o impacto da abertura do mercado, que a indústria automobilística brasileira se viu pressionada com a entrada dos concorrentes estrangeiros. Um crescente número de carros importados passou a circular pelas ruas e estradas brasileiras. O design e a qualidade do veículo importado eram visivelmente superiores. Além disto, os índices de produtividade da indústria nacional eram infinitamente inferiores aos alcançados nos EUA e Japão. Além de estarem perdendo mercado para os

importados, várias empresas começaram a anunciar investimentos em novas fábricas no Brasil que se mostrava um mercado promissor.

A figura 6 sintetiza a evolução da indústria automobilística no Brasil, bem como a variação de mercado associada a cada fase de evolução.



**FIGURA 6 – Evolução da estratégia de operações na indústria automobilística brasileira**

Fonte: DUARTE *et al.* (2003).

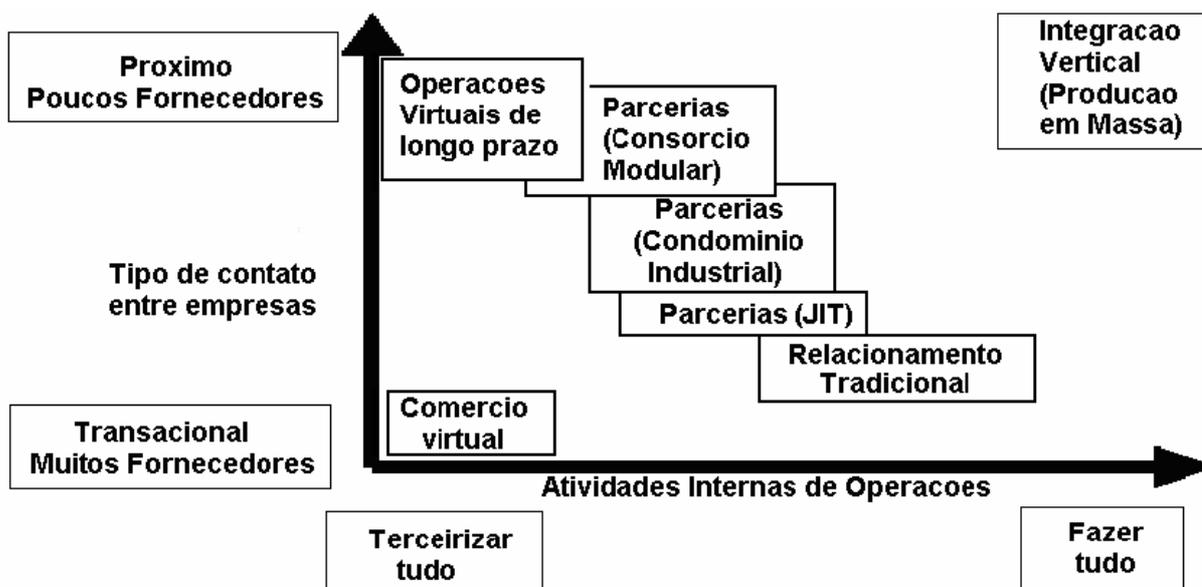
Todas estas mudanças exigiram da indústria automobilística toda uma reestruturação, em especial da sua rede de suprimentos. Slack e Lewis, (2002) sugerem três decisões especialmente importantes para o projeto da rede de suprimentos:

- *Configuração da Cadeia*: isto inclui dois aspectos, o primeiro está relacionado com o grau de integração vertical, e o segundo relacionado à forma da cadeia de suprimentos;
- *Localização das Operações Produtivas*: para esta decisão deve-se levar em consideração os aspectos relativos aos custos espacialmente variáveis de uma operação, ao nível de serviço requerido pelo mercado e a uma receita potencial da operação;

- *Capacidade Produtiva a Longo Prazo*: decisões referentes ao tamanho e a capacidade de cada parte da cadeia.

As transformações na configuração da cadeia de suprimentos acabaram por modificar por completo as relações entre fornecedores e as montadoras, principalmente nos casos de condomínio industrial e consórcio modular.

Slack e Lewis (2002) apresentam um modelo em que relacionam os diversos tipos de contato entre empresas, variando desde relacionamento com muitos ou poucos fornecedores, e o escopo das atividades internas das empresas, variando da produção de tudo internamente para toda produção externa. A figura 7 aponta os tipos básicos de relacionamento encontrados na indústria automobilística brasileira: produção em massa, JIT, condomínio industrial e consórcio modular.



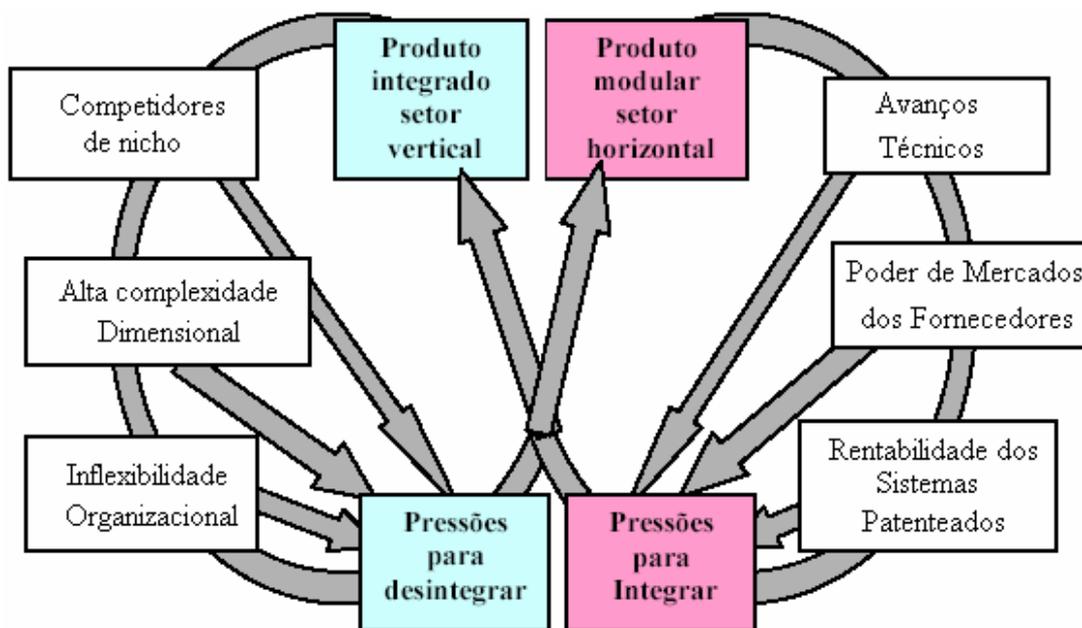
**FIGURA 7 – Tipos de relacionamento entre empresas.**

Fonte: SLACK e LEWIS (2002).

Fine (1998) procura mostrar que as vantagens competitivas das empresas são temporárias. Assim, para sobreviver e prosperar, uma empresa deve ser capaz de se antecipar e se adaptar às mudanças de um ambiente cada vez mais competitivo. O mesmo autor ressalta que um efetivo gerenciamento dos relacionamentos entre empresas (fornecedores, distribuidores e parceiros) pode significar em conquistas de vantagens competitivas.

O Modelo de Hélice Dupla (figura 8) é uma representação do comportamento da dinâmica de um determinado setor através de um duplo ciclo infinito, que se movimenta entre

setores integrados verticalmente e setores desintegrados horizontalmente. Esse modelo procura ilustrar como a estrutura setor/produto evolui de vertical/integrada para horizontal/modular, e vice-versa. Esse dinamismo está bastante presente no setor automobilístico no Brasil.



**FIGURA 8 – Modelo da hélice dupla.**

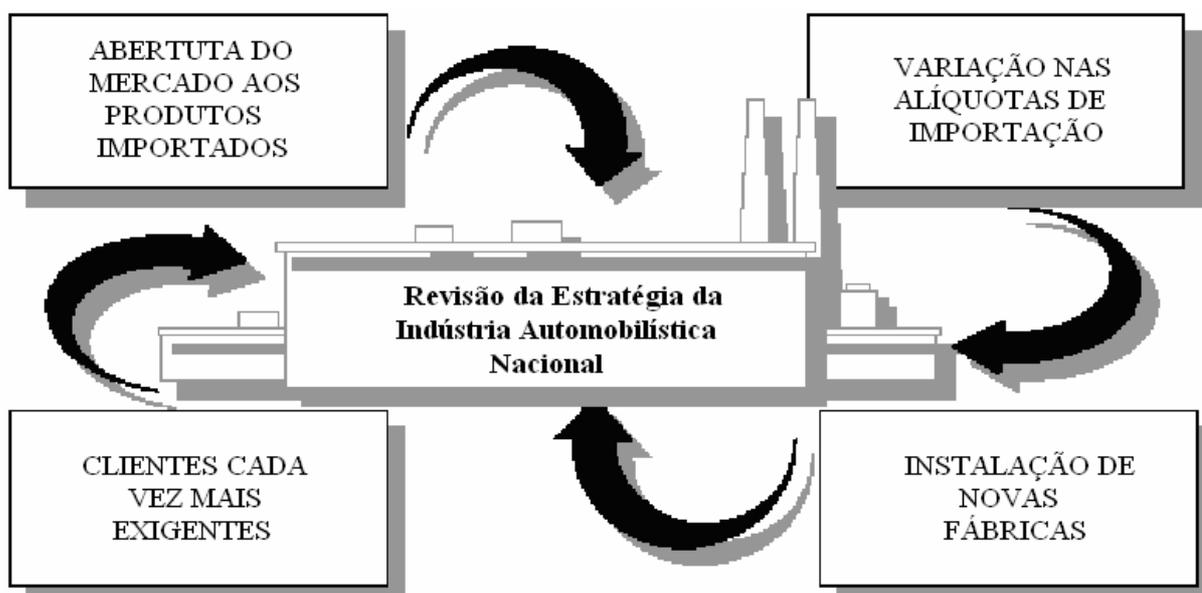
Fonte: FINE (1998).

Para Nóbrega Jr. (2000), uma das primeiras questões a serem resolvidas para se elaborar uma cadeia de suprimentos é definir quais os produtos serão fabricados internamente na empresa, e o que será terceirizado, delegando a produção, transporte, armazenagem e distribuição para outras empresas. Não existe ainda uma resposta ideal para esta questão, cada situação deve ser analisada individualmente, e a solução mais conveniente dependerá muito da tendência do setor e de considerações referentes à estratégia das empresas.

### 3.3. Perspectivas da cadeia de suprimentos no Brasil

A figura 9 evidencia as características de mercado para o setor automobilístico brasileiro atualmente. Para Miranda e Oliveira (1996), o atual momento de inovação tecnológica e organizacional, juntamente com integração aos mercados externos e a competição com produtos importados, obrigaram as empresas a buscarem novas características como:

- Diversificação dos modelos de produtos;
- Redução de tempo de lançamento de novos produtos;
- Redução dos tempos de projeto e fabricação;
- Redução dos estoques;
- Retomada/ampliação do controle gerencial sobre a produção;
- Aumento da qualidade dos produtos e processo;
- Aumento da produtividade.



**FIGURA 9 – Caracterização do mercado atual no setor automobilístico**

Fonte: CARNEIRO (2002).

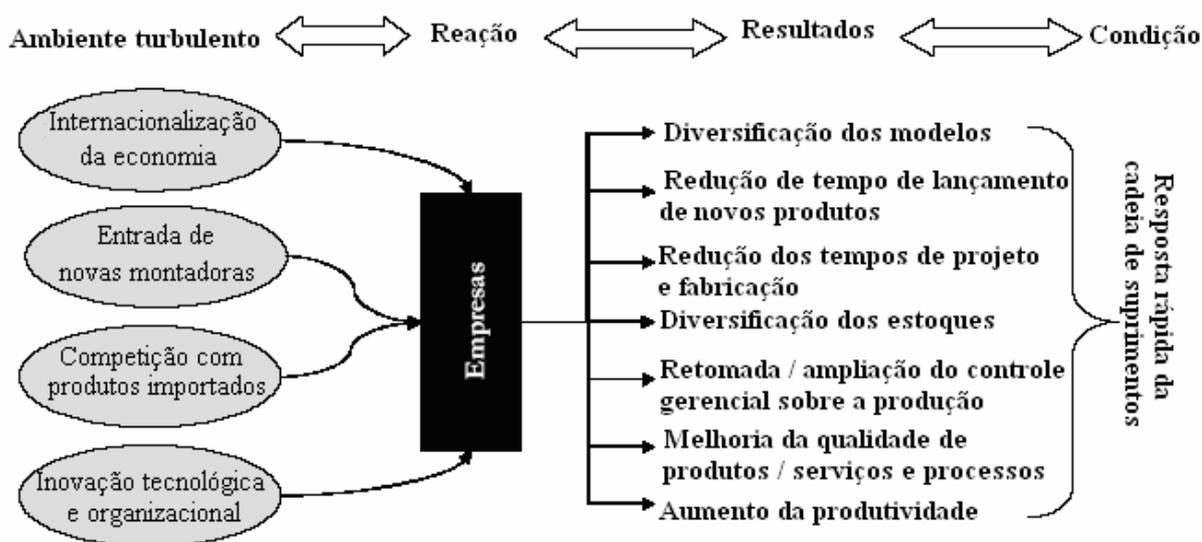
Com intuito de atingir as características listadas, a indústria automotiva vem investindo em processos de automação da manufatura e no melhoramento de suas atividades administrativas e nos fluxos de informação.

### **3.4. Introdução do SCM**

As empresas têm encontrado nos conceitos de SCM um facilitador na busca de seus objetivos de redução do custo total, aumento da lucratividade, sobrevivência em longo-prazo, melhor posicionamento no mercado, menores lead times e serviços personalizados aos consumidores finais. (JESUS, 2003). A Figura 10 representa as mudanças ambientais

ocorridas, as reações das empresas e seus resultados condicionados à eficiência da cadeia de suprimentos.

O caminho mais eficiente para a obtenção de respostas mais rápidas da cadeia de suprimentos foi rever todos os relacionamentos dentro da cadeia, buscando reforçar as parcerias entre seus membros. Em outras palavras, a divisão de responsabilidades, considerada por muitos autores a essência da gestão da cadeia de suprimentos. De acordo com Arbix e Zilbovicius (1997), estas mudanças já começam a ser vistas no desenvolvimento cooperativo de componentes, no aumento crescente da demanda por subsistemas completos de componentes para veículos, no fornecimento com parâmetros de qualidade mais intensos, na rigorosa seleção de fornecedores e na diminuição de seu número. Essas mudanças estão formando novas relações interempresariais e dando origem a novas estratégias competitivas para os produtores de autopeças.



**FIGURA 10 – Mudanças no ambiente empresarial.**

Fonte: JESUS (2003).

Miranda e Oliveira (1996) destacam como pontos-chave para reforçar as parcerias o desenvolvimento de um pensamento estratégico, de um processo decisório cada vez mais transparente e a disseminação da informação. Disseminar informações não é necessariamente o mesmo que compartilhar informações, sendo que a última está mais relacionada à troca de informações de interesse comum entre duas ou mais áreas ou empresas. De todo modo, o compartilhamento e a disseminação de informações na cadeia de suprimentos só são viáveis se houver como suporte um bom sistema de informações.

Para Robles (2001), os serviços de logística na indústria automobilística se apresentam de forma integrada e a prática de terceirização destes serviços é comum no Brasil. Nas novas fábricas a terceirização compreende atividades como engenharia de embalagem, transporte, desembaraço aduaneiro e disposição das peças na linha de montagem (logística de planta ou operativa).

### **3.5. Práticas de SCM no setor Automobilístico**

Algumas das práticas apresentadas a seguir não são exclusivas do ramo automobilístico, mas são aqui destacadas devido à importância das montadoras de automóveis na utilização e desenvolvimento das mesmas.

#### ***3.5.1. Re-estruturação das cadeias de suprimentos***

Esta prática foca a consolidação da base de fornecedores e clientes, com o intuito de definir as empresas com as quais se deseja construir uma parceria mais efetiva. É levada a cabo através da identificação e alinhamento de competências, para uma posição de destaque perante a concorrência e os consumidores finais (PIRES, 2004).

Segundo Jesus (2003), uma base de suprimentos composta por poucos fornecedores permite consideráveis reduções dos custos e das dificuldades no gerenciamento de conflitos, quando comparados com a administração de um elevado número de fornecedores, o que pode ainda ser melhorado caso sejam estabelecidas alianças de longo prazo.

Para Bonifácio (2004), os contratos de longo prazo podem gerar diversas vantagens, entre elas: maior estabilidade na programação, evitando assim elevadas variações nas quantidades fornecidas; melhor relacionamento entre as empresas; diminuição da burocracia, devido à utilização de sistemas de tecnologia de informação e gradativa diminuição no nível de estoques.

No ramo automobilístico, esta melhoria vem sendo caracterizada por uma redução do número dos fornecedores diretos, transferência de atividades para os mesmos e conseqüente definição de novos atributos a serem atendidos. Estes fatores incentivam o desenvolvimento de novas formas de gestão, como o Condomínio Industrial e o Consórcio Modular, na busca de uma maior integração entre as montadoras e seus fornecedores.

### **3.5.2. Desenvolvimento de Fornecedores**

Segundo Pires (2004), o desenvolvimento de fornecedores pode variar de uma avaliação informal das operações de produção até a criação de um programa de investimentos conjunto em treinamento, melhorias de produto e processos, dentre outros. Em geral, busca-se o comprometimento de capital e de recursos humanos e o compartilhamento adequado de informações, além de indicadores de desempenho para o processo de desenvolvimento.

Como consequência da redefinição das empresas que compõem a cadeia de suprimentos, as montadoras vêm mostrando maior envolvimento no desenvolvimento e certificação de seus fornecedores, sejam eles diretos ou não. A busca por melhoria de qualidade é cada vez mais constante e nota-se que investimentos em desenvolvimento via de regra levam à redução de custos aos integrantes da cadeia. Um dos fatores que merece destaque neste caso é a padronização feita conforme os critérios da montadora. Além disso, busca-se estabelecer um relacionamento mais duradouro e cooperativo entre as empresas.

A definição dos fornecedores pela montadora, deve estar associada a variáveis como: participação da montadora no projeto (desenvolvimento local do projeto ou utilização de projetos já aplicados no exterior); configuração produtiva da planta (tradicional, condomínio industrial ou um misto entre elas); a modularidade (definição das atribuições do fornecedor e da montadora) e ainda localização física do fornecedor.

A subseção 3.5.3 e a 3.5.4 apresentam algumas das possibilidades das estratégias de suprimentos comuns a indústria automobilística devido a globalização de mercados.

### **3.5.3. Terceirização**

Segundo Cabral (2004), terceirização, do inglês *outsourcing*, significa suprir parte dos produtos e serviços necessários por meio de fontes externas. Essa prática evidencia a decisão da organização de utilizar os recursos disponíveis no mercado, desde que existam parceiros confiáveis e tecnologicamente capazes de atender aos critérios de fornecimento estabelecidos. Este conceito visa, por meio da concentração nas principais atividades do negócio: maximizar os retornos de investimento; reduzir os riscos tecnológicos e financeiros; superar a falta de recursos internos; liberar recursos produtivos; aumentar eficiência e eficácia dos processos; promover o acesso mais rápido a tecnologia e expandir os benefícios da Reengenharia.

A indústria automobilística apresenta alto grau de subdivisão de seus produtos em diversos componentes e sistemas, que são produzidos por seus fornecedores, caracterizando a prática de *outsourcing* e permitindo a montadora maior envolvimento com seu *core business*.

Tanto no âmbito nacional quanto mundial, deve-se observar que o processo de terceirização, embora imprima responsividade e flexibilidade às empresas, também implica no aumento do nível de exposição aos riscos inerentes à perda de competências, principalmente no caso de inovações de ruptura e de natureza sistêmica (LAURINDO e CARVALHO, 2003).

Para Brickley (2001), a terceirização de produtos e serviços está aumentando devido à correção de investimentos mal feitos no passado e, em segundo plano, à utilização de tecnologias mais flexíveis, o que permite aos fornecedores se adaptar as mudanças dos clientes. Finalmente, os avanços na tecnologia da informação garantem o suporte necessário para o relacionamento das empresas.

Porém, Fine e Whitney (1996) afirmam que a terceirização pode representar um risco para as empresas, caso esta leve a empresa a se tornar dependente de seus fornecedores. Os mesmos autores especificam as formas de dependência que podem ocorrer no relacionamento entre empresas, além de caracterizar a terceirização como opções viáveis ou não, conforme figura 11.

#### **3.5.4. *Global Sourcing, Follow Sourcing e Carry Over***

A indústria automobilística apresenta alto grau de subdivisão de seus produtos em diversos componentes e sistemas, que são produzidos por seus fornecedores, caracterizando a prática de *outsourcing* e permitindo a montadora maior envolvimento com seu *core business*. A quebra das barreiras protecionistas viabilizou para as empresas a exploração de novas fontes de suprimentos em nível mundial. Essa é uma questão que tem participado das decisões gerenciais nas organizações. Uma outra característica dessas novas interfaces montadora-fornecedores é o desenvolvimento de estratégias globais de suprimentos pelas montadoras. Isso tem provocado um processo de concentração e internacionalização da indústria de autopeças brasileira e mundial, como afirmam Carmo e Hamacher (2001). Para esses autores, os reflexos dessas medidas estão na globalização dos processos de compras, no *global sourcing, follow sourcing e carry over*.

Componente desintegrado (Arquitetura modular)	<p style="text-align: center;"><b>Terceirização : uma Potencial Armadilha</b></p> <p>Fornecedores podem suplantar a empresa, pois detêm igual ou maior conhecimento, e podem obter os mesmos elementos que a empresa.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Terceirização : Melhor Oportunidade</b></p> <p>A empresa entende que esta atividade pode ser obtida de diversas fontes de fornecimento. Não representa vantagem competitiva por ela mesma, e a empresa guarda recursos e atenção em áreas onde pode ter vantagem competitiva.</p>
Componente Integral (Arquitetura integrada)	<p style="text-align: center;"><b>Terceirização : Pior Situação</b></p> <p>A empresa não entende o que está comprando e como integrá-la, e o resultado pode ser desastroso, pois a empresa irá gastar muito tempo em retrabalho ou reformulação do projeto.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Pode viver com a Terceirização</b></p> <p>A empresa sabe como integrar o item, retendo vantagem competitiva mesmo se outros têm acesso ao item.</p>
	Dependente por Conhecimento	Dependente por Capacidade

**FIGURA 11 – Relações de dependência com fornecedores**

Adaptado: FINE e WHITNEY (1996)

O *global sourcing* está baseado na busca de fornecedores em todo o mundo, independente de sua posição geográfica. Com essa estratégia, é provável que as importações de autopeças aumentem nos próximos anos, e os índices de nacionalização dos veículos tenham uma redução significativa. A esse respeito, Dias e Salerno (2001) argumentam que: os diferenciais desfavoráveis de preços praticados pelas autopeças localizadas no Brasil, em relação a potencial concorrência do exterior, nem sempre eliminam a possibilidade de se obter contratos, já que existem outras vantagens comparativas, como prazo de entrega, sistema JIT, menores riscos de transporte e problemas aduaneiros que podem compensar os preços mais elevados. Uma desvantagem do *global sourcing* são os riscos logísticos, ou seja, ele é mais viável para peças de valor agregado mais baixo. Os gerentes logísticos precisarão analisar as compensações (*trade-offs*) existentes já que a montadora deverá estar disposta a arcar com altos custos de estoques para obter menores preços.

Por sua vez, a política do *follow sourcing* está baseada no princípio de que um fornecedor de componentes acompanha a montadora e instala novas plantas nos países ou regiões em que o veículo será fabricado. Dias e Salerno (2001) constataram que, no Brasil, o *follow sourcing* está crescendo em torno das novas montadoras que se instalaram mais

recentemente: General Motors e Ford no Rio Grande do Sul, Audi-VW e Renault no Paraná, e Mercedes-Benz em Juiz de Fora. Para os autores, o *follow sourcing* alia as vantagens do desenvolvimento prévio de ferramental e eliminação das etapas de testes às vantagens da proximidade. Uma desvantagem reside na possível necessidade de novos investimentos por parte dos fornecedores. Se estes alcançarem um patamar muito elevado, dependendo do volume de produção, o *follow sourcing* pode se tornar inviável.

Finalmente, o *carry over* determina que o mesmo projeto de produto de uma montadora seja adotado por todas as suas plantas em todo mundo, ou seja, exige-se que os componentes que serão produzidos pelos fornecedores sigam os mesmos atributos do projeto original (SALERNO, 2001). Quando o fornecedor já possui contrato com a montadora para o fornecimento de autopeças, o desenvolvimento de ferramental, em parte, já está amortizado, podendo significar uma redução no preço do produto ou definir a viabilidade de um contrato (DIAS e SALERNO, 2001).

### **3.5.5. Presença de representantes na planta**

Esta prática caracteriza-se pela presença de representantes de determinadas empresas trabalhando em tempo integral em seus fornecedores, criando uma comunicação dinâmica e mais confiável entre as empresas envolvidas (PIRES, 2004). O representante do fornecedor, conhecido como *in-plant*, se torna responsável por decisões relacionadas à programação de produção e aquisição de insumos, além de se dedicar a projetos de engenharia simultânea. O *in-plant* substitui as funções do comprador e do planejador no cliente e a função do vendedor no fornecedor (WANKE, 2004).

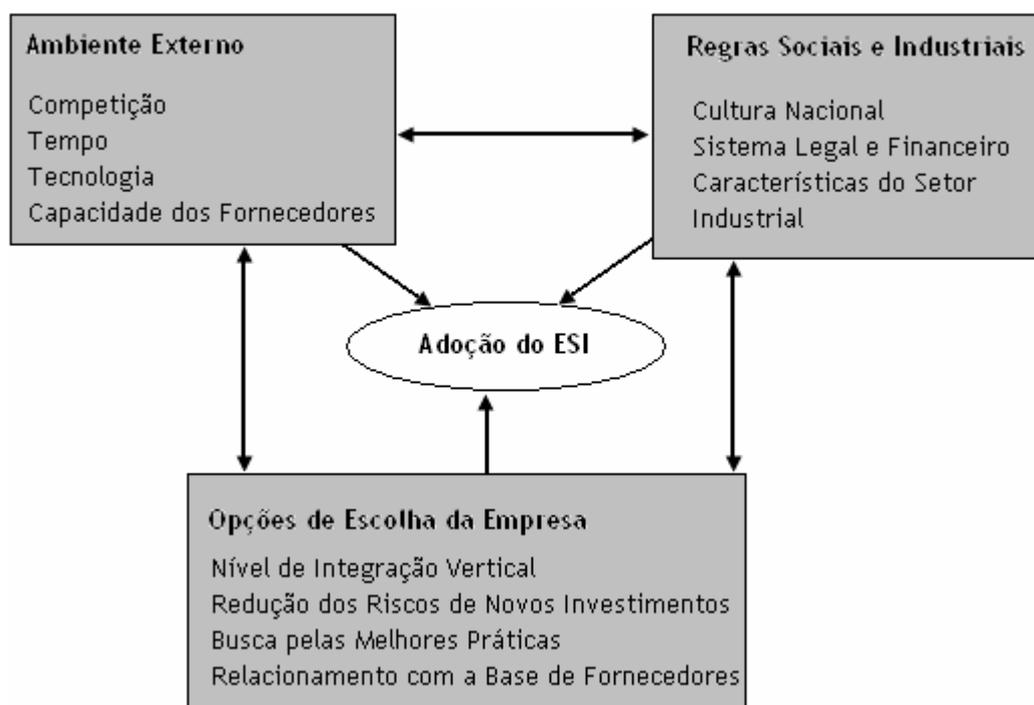
Esta prática apresenta destaque entre as montadoras, já que parte de seus principais fornecedores disponibilizam um representante em tempo integral dentro da empresa automobilística onde, através de um relacionamento mais próximo entre as empresas, correções de falhas de fabricação ou projeto podem ser corrigidas de forma mais eficaz.

### **3.5.6. Envolvimento dos fornecedores desde a fase inicial do projeto**

O Envolvimento dos fornecedores desde a fase inicial do projeto do produto, do inglês *Early Supplier Involvement (ESI)*, é uma prática do SCM que apresenta grande expansão. Neste caso, o fornecedor traz sua competência e conhecimentos para criação de um produto de forma mais rápida, associada ao menor custo e maior qualidade (PIRES, 2004).

Para Simchi-Levi *et al.*, (2003), a seleção dos fornecedores envolve várias considerações como: capacidade de produção e tempo de resposta; capacidade de participar nos projetos; comprometimento de tempo e pessoal para o processo e a disponibilidade de recursos. Depois de identificados os fornecedores, busca-se a construção de um relacionamento mais efetivo, que pode ser facilitado através do compartilhamento de tecnologias e planos futuros, bem como a disponibilidade de um grupo para gerenciar esta relação.

Muitos setores industriais têm adotado essa prática, o que pode ser justificado segundo Bidault *et al.*, (1996) por fatores relacionados aos seguintes grupos: pressões advindas do ambiente externo; as regras sociais e industriais vigentes, e as opções da empresa. A figura 12 ilustra a relação entre os fatores citados anteriormente.



**FIGURA 12 – Relação entre os fatores que justificam a implantação do ESI.**

Fonte: BIDAULT *et al.* (1996).

O ESI não é um processo estático, no qual a empresa o adota ou não, mas um envolvimento contínuo de fornecedores no processo de desenvolvimento (PARRA, 2000). Isto se evidencia de forma especial no setor automobilístico, onde geralmente o envolvimento dos fornecedores ocorre desde o início do projeto de um veículo até a fase de definições de abastecimento, permitindo ao fornecedor o desenvolvimento de toda a sua capacidade produtiva e o ferramental necessário. Este relacionamento mais próximo entre empresas é favorecido devido a práticas como: contratos mais duradouros; número reduzido de

fornecedores; desenvolvimento dos fornecedores, entre outros, todos eles embasados no gerenciamento da cadeia de suprimentos.

### 3.5.7. *Postergação*

Algumas empresas adotam a postergação, do inglês *postponement*, visando maior agilidade e flexibilidade, para permitir sua participação em mercados voláteis, cujos produtos possuem ciclo de vida curto e demanda com baixa previsibilidade de vendas (CUNHA, 2002). Sob a lógica da manufatura, essa prática visa postergar a configuração final do produto até a demanda do mesmo ser conhecida. Com a utilização de técnicas de postergação da finalização do produto, valendo-se de informações de previsão agregadas, o processo de produção se inicia com um produto genérico ou de uma família de produtos, o qual é diferenciado posteriormente em um produto final específico (SIMCHI-LEVI *et al.*, 2003). Nesta prática, os componentes do produto são pré-manufaturados em módulos e enviados a um centro configurador, responsável pelo agrupamento dos componentes, formando o produto final (PARRA, 2000).

O propósito da postergação é reduzir os riscos através da manutenção de produtos em uma localização central até o último momento possível ou em estado indiferenciado até o último ponto possível do fluxo de mercadorias. O resultado da postergação reside no fato de que as operações de transporte, fabricação e diferenciação do produto são retardadas ao máximo, sendo realizadas apenas quando necessárias (MELO, 1999).

Segundo Van Hoek (1997) existem três tipos básicos de *postponement*:

- *Forma*: visa atrasar ao máximo a diferenciação dos produtos;
- *Tempo*: significa atrasar a movimentação e transformação dos materiais até que o cliente faça o pedido;
- *Localização*: consiste em posicionar os estoques a montante na rede de distribuição, em fábricas centralizadas ou em centros de distribuição, de forma a atrasar a expedição dos produtos para pontos de distribuição.

A postergação permite que a customização dos produtos seja separada do processo primário de manufatura das matérias-primas. Esta separação possibilita ao processo primário se focalizar em altas produções a baixos preços (economia de escala), produzindo produtos padronizados. Já as atividades finais estão relacionadas com a diferenciação (customização) e entrega dos produtos. Logo, as empresas são possibilitadas a suprir a crescente necessidade

que os mercados têm de produtos customizados, entregas rápidas, produtos diferentes para regiões diferentes e preços competitivos (MELO, 1999).

No caso das empresas automobilísticas, uma prática semelhante ao *postponement*, que já foi bastante comum no Brasil nas décadas de 1920 e 1930 é o sistema produtivo denominado CKD, onde as empresas recebiam conjuntos de peças importadas e simplesmente as montavam em suas plantas brasileiras. Entre as décadas de 1950 e 1980, as peças importadas foram parcialmente substituídas, originando um sistema denominado *Semi Knocked Down* (SKD) – Parcialmente Desmontado – , onde já existiam peças fabricadas no Brasil. Atualmente, os fabricantes de veículos estabelecidos no Brasil vêm se valendo de diferentes configurações para cada um de seus produtos. A subsidiária da Citroen no Brasil, por exemplo, utiliza a sua planta uruguaia (Mercosul) para montar algumas versões do automóvel modelo Xsara via CKD e também importa outras versões deste mesmo modelo da França (CARMO & HAMACHER, 2001).

### **3.6. Tecnologia da informação no setor automobilístico**

Dentro do contexto de reestruturação produtiva mundial, as novas formas de articulação entre montadoras e fornecedores demandam uma intensificação dos fluxos de informação entre as empresas, permitindo assim a reconfiguração espacial e organizacional e a intensificação na gestão de produção e trabalho. Paralelamente à produção compacta e flexível, o mercado vem exigindo formas cada vez mais ágeis de comunicação entre a montadora e as empresas distribuidoras para detectar, cada vez mais rápido, mudanças nas condições de mercado, favorecendo a produção orientada para o cliente e reduzindo custos de estocagem e prazos de entrega de veículos. Assim, o uso das tecnologias de informação (TI) passa a constituir um suporte necessário e fundamental para a competitividade na indústria automobilística brasileira (SEGRE *et al.*, 1998).

O mesmo autor afirma que no relacionamento entre as montadoras e os fornecedores, a transferência de informações utilizando EDI trata, fundamentalmente, das seguintes informações: necessidade diária de produção, programação de entregas, peças ou material crítico em atraso, cotação de ofertas, pedido de compras, alteração no pedido de mercadorias, aviso de modificações técnicas nos desenhos e projetos, aviso de recebimento, resultados de inspeção de qualidade e aviso de entregas e/ou embarques. Já nas relações com as concessionárias e os clientes, a montadora utiliza os dados comerciais relacionados à

encomendas e distribuição de veículos, controle de estoques de peças, necessidades do consumidor, serviços de venda e pós-venda e customização dos veículos.

Para garantir a comunicação interna, a fábrica da Volkswagen em Resende, por exemplo, utilizava um ambiente CAPP no chão de fábrica, permitindo estabelecer uma base de dados única, facilitando assim a integração dos processos desenvolvidos por cada parceiro em cada módulo. Esse sistema agiliza o cálculo do tempo de operação e do custo de mão-de-obra na montagem dos veículos, permitindo reduzir o *lead time* do processo. Além disso, facilita a elaboração da documentação, a padronização do processo, o treinamento dos trabalhadores e a geração das folhas de operação através da utilização de desenhos e fotografias, disponibilizando a atualização constante das listas de ferramentas e de peças. (BOSCHETTI, 1997).

Diversas são as mudanças que surgem com a utilização da TI. Citando ainda o exemplo da Volkswagen em Resende, a participação dos fornecedores na linha de montagem dos veículos foi facilitada através da utilização de sistemas e informações padrões para todos os fornecedores, permitindo que houvesse maior comunicação, dado que todos teriam acesso ao mesmo tipo de informação.

### **3.7. Manufatura Modular**

Segundo Ernest & Kamrad (2000), o conceito de modularidade é primeiramente tratado na literatura por Starr (1965), que a definiu como uma abordagem de desenvolvimento de produtos em que o produto deverá ser formado por meio da montagem de um conjunto de partes padronizadas. Nesta abordagem, diferentes combinações de montagem das partes constituintes deverão resultar em diferentes modelos e variações de produtos finais. Isto possibilita o fornecimento de produtos customizados sem a perda dos benefícios da economia de escala.

Já a manufatura modular, para Ettlé (1998), representa o compartilhamento da produção e projeto dos produtos com os fornecedores. No entanto, Corrêa (2001) ressalta que o conceito modular não deve ser confundido com produção conjunta. Nesta última, os produtos de diferentes marcas ou concepções podem ser fabricados na mesma linha de produção, devido a questões de economia de escala. Um exemplo desta forma de produção é a *joint-venture* da Mitsubishi e Volvo (NEDCar), na Europa.

Os projetos modulares acabam por delegar maiores responsabilidades aos fornecedores, buscando agregar o conhecimento específico de cada um dos fornecedores.

Neste contexto, o investimento em pesquisa e desenvolvimento pode ser rateado entre as empresas clientes e seus fornecedores.

Schonberger (1998) afirma que alguns dos principais pontos de vantagens nos modelos modulares de produção são: a redução do número de componentes montados nos veículos e maior repasse de responsabilidades aos fornecedores, agora capacitados para fornecimento de conjuntos/sistemas completos.

A modularidade constitui-se, desta forma, em um dos principais exemplos de relacionamento mútuo, pois é necessário estabelecer uma relação de fornecimento não apenas com o fornecedor final do módulo/subsistema, mas com seus subfornecedores. Além disso, internamente diversos setores da empresa (engenharia, qualidade, logística, finanças e compras) participam da administração do relacionamento com os fornecedores (LIMA, 2004).

Um dos aspectos de maior relevância dentro destes novos modelos industriais é a necessidade da troca de informações entre todas as suas partes constituintes. Todas as decisões de produção são tomadas em conjunto, buscando a melhor opção para os diferentes parceiros.

Baldwin e Clark (1997) questionam, no entanto, o motivo de todos os fabricantes não adotarem então os princípios da modularidade, uma vez que ela é tão positiva. A resposta, segundo os mesmos autores, reside no fato de que os sistemas modulares são mais difíceis de se projetar e operar quando comparados aos modelos tradicionais.

Para Kerwin (1998), executivos da indústria automobilística têm o sonho de chegar a uma fábrica super-eficiente, em que grandes sub-montagens pré-elaboradas, são montadas por linhas enxutas, por diversos montadores, da mesma forma que as crianças montam seus blocos de montar. Assim, os resultados esperados seriam espetaculares reduções de investimento em capital, de folhas de pagamento e de custos unitários por veículo. A autora projetava que, na altura, aquele “sonho” estava no caminho de se tornar real, em versões para volumes relativamente baixos, de fábricas de países emergentes, principalmente Brasil, onde Volkswagen, Ford, Chrysler e GM estavam construindo novas fábricas segundo os modelos modulares.

Para que o conceito de modularidade efetivamente funcione, segundo Baldwin e Clark (1997), os executivos das montadoras têm de aprender que a modularidade está fundamentada no princípio de construir produtos complexos a partir de subsistemas menores, que possam ser projetados de forma semi-independente, mas que funcionam bem em conjunto.

Através da difusão ampla dos conceitos de modularidade, a indústria de computadores aumentou drasticamente sua taxa de inovação. Como a tecnologia torna-se crescentemente complexa, a modularidade auxiliaria as empresas a lidarem com esta crescente complexidade. Diferentes empresas ficam responsáveis por módulos separados e buscam garantir que eles juntamente funcionarão de forma suave.

O estudo de Sacomano Neto (2004), envolvendo duas montadoras de caminhões e ônibus e dois fornecedores de autopeças, mostra que o sistema modular estimulou a redução e a hierarquização dos fornecedores de autopeças participantes da cadeia. Revela que as trocas de informações, de produtos, e as interações para coordenação e controle estimularam a difusão de conhecimento na montadora e nos fornecedores envolvidos no sistema modular. A pesquisa mostra, ainda, que nos casos estudados nem sempre os benefícios são compartilhados entre os atores participantes, em função da assimetria de poder entre as montadoras e as autopeças. A assimetria de poder é facilmente identificada no relacionamento dos subfornecedores e as montadoras e/ou fornecedores de sistemas e módulos, sendo que estes últimos ocupam posições privilegiadas na estrutura da cadeia, ampliando assim sua capacidade de negociação.

Na indústria automobilística brasileira, a modularidade se tornou mais freqüente a partir da década de 1990, pois as montadoras conseguiram agregar maior valor aos processos produtivos através da transferência das atividades de submontagem para terceiros, reduzindo assim o seu número de fornecedores diretos – *“de 500 para 150 fornecedores, em média, considerando os modulistas/sistemistas e demais fornecedores diretos”* (SALERNO *et al.*, 2002).

A seguir, apresentam-se as principais características dos modelos organizacionais baseadas nesse tipo de manufatura, experiências comuns no setor automobilístico: os condomínios industriais e o consórcio modular.

### 3.7.1. *Condomínios Industriais*

Em organizações como o Condomínio Industrial, alguns fornecedores, escolhidos pela montadora, se instalam na mesma planta de montagem ou ao seu redor, para que sua produção possa se antecipar à seqüência de fabricação e os produtos sejam dispostos diretamente na linha de montagem (MARX *et al.*, 1997). Segundo Venanzi (2003), essa configuração industrial tem por objetivo a redução dos custos logísticos (armazenagem, transporte) e de fabricação, além de favorecer o processo de integração entre os parceiros.

A montadora decide a localização do condomínio, bem como as empresas participantes e as características de fornecimento (quais os produtos serão fornecidos nestes moldes, prazos e freqüências de entrega, especificações técnicas do produto e preço). Assim, a coordenação do gerenciamento da cadeia de suprimentos é de responsabilidade da montadora.

Para as empresas de autopeças, devido à alta concorrência no setor, a participação nos condomínios industriais representa a decisão de manter-se como fornecedor e a possibilidade de estender o fornecimento a outras plantas da montadora (DIAS e SALERNO 2001). Os autores apresentam ainda algumas características vantajosas dos condomínios industriais para os fornecedores, a saber:

- Fornecimento em subconjuntos ou sistemas;
- Entregas obedecendo ao sistema *just-in-sequence*;
- Relacionamento mais próximo e intenso com a montadora;
- Extensão de todos os incentivos governamentais recebidos pela montadora;
- Participação nas diversas fases de projeto do produto.

Diversos são os exemplos de utilização dos conceitos do condomínio industrial na indústria automotiva brasileira. São eles: Condomínio VW/ Audi – São José dos Pinhais (PR); Condomínio GM – Gravataí (RS); Daimler Chrysler – Juiz de Fora (MG); Renault - São José dos Pinhais (PR); VW – São Bernardo do Campo (SP) e Ford – Camaçari, (BA). Como pode-se observar, a maioria dos condomínios estão instalados fora das áreas com tradição na produção automotiva, daí a grande relevância da proximidade física entre a montadora e seus principais fornecedores.

### 3.7.2. *Consórcio Modular*

Segundo Marx *et al.*, (1997), o conceito de Consórcio Modular, criado no ramo automobilístico, baseia-se na transferência de todas as operações de montagem para os fornecedores de primeiro nível, agora referenciados como modulistas. Este novo sistema visa, entre outras coisas, produção mais ágil e redução de custos quando comparados ao modelo tradicional de montagem. Nesse caso, a montadora concentra-se na coordenação de projetos, marketing, qualidade, vendas e pós-venda dos produtos. Os veículos são produzidos em uma linha de montagem convencional e os parceiros são responsáveis por completar as operações dos módulos agregando todas as partes e sistemas. O capital de investimento e a gestão dos processos de produção diários (organização do trabalho, logística, manutenção) são providenciados pelos módulos.

Alves Filho *et al.*, (2003) ressaltam que a participação do fornecedor na montagem possibilita seu contato direto com os problemas de não conformidade e com as dificuldades inerentes à tarefa de montagem, impulsionando ações para melhorar a qualidade dos componentes e/ou facilitar alterações de projeto que agilizem a montagem (*design for assembly*).

Pires (2004) ressalta que a viabilidade do consórcio modular na cadeia de suprimentos automotiva é limitada ao projeto, manufatura e linha de produção. Isto é caracterizado por um longo contrato de relacionamento entre a montadora e um pequeno número de fornecedores de primeira ordem, no qual:

- Os fornecedores assumem a responsabilidade pela montagem final dos módulos na linha de produção dos veículos, os investimentos em operações e o gerenciamento da cadeia de suprimentos do módulo;
- A montadora providencia a planta e a linha de montagem, assumindo as responsabilidades de coordenação da planta e testes finais.

Para Pires (2003), a seleção dos fornecedores passa a ser feita através de uma pré-seleção baseada em múltiplos critérios: contratos de longo prazo; foco no custo total do fornecimento; fornecedor único envolvido desde a fase inicial do projeto; avaliação de desempenho criteriosa e investimentos em mecanismos de coordenação. Vale ressaltar ainda que a montadora não desconsidera a importância dos seus sub-fornecedores: certificações e treinamentos em qualidade estão sendo cada vez mais exigidos dos fornecedores de segundo nível e as negociações comerciais são muitas vezes realizadas diretamente com estes fornecedores.

O fato dos fornecedores estarem instalados na planta da montadora e serem responsáveis pela montagem dos módulos permite que a primeira mantenha um elevado grau de controle sobre os padrões de qualidade, ritmos de produção e custos incorridos nas operações. Os mecanismos de controle de qualidade usados pela montadora são: auditorias nas linhas de produção, acompanhamento dos indicadores de desempenho e reuniões de avaliação dos programas de produção (ALVES FILHO *et al.*, 2003).

Para Collins *et al.*, (1997) as etapas de transformação ocorridas no relacionamento entre a montadora e seus fornecedores de primeiro nível dentro do consórcio modular podem ser evidenciadas na tabela 3.

**TABELA 3 – Estágios da “escada de transformações”.**

Adaptado: COLLINS *et al.*, (1997).

ESTÁGIO	MONTADORA		MODULISTA	
	AÇÃO	OBJETIVO	AÇÃO	OBJETIVO
1	<i>Outsourcing</i> de parte de seu território tradicional	Redução de custo	Envolvimento na montagem do produto	Manter a conformidade do produto
2	Simplificação da infra-estrutura	Revisão do foco operacional	Envolvimento nos processos logísticos	Suportar a programação de montagem
3	Reconfiguração da competência	Revisão do foco estratégico	Integração e novos processos de produção	Garantir a funcionalidade do produto
4	Construção de uma parceria verdadeira	Integração virtual	Envolvimento no projeto do produto	Relação positiva entre custo e benefício da parceria

Tendo por base o referencial teórico apresentado até o momento, a próxima seção é dedicada a uma comparação entre os conceitos do consórcio modular e dos condomínios industriais.

### 3.7.3. *Comparações entre os arranjos*

Para Corrêa (2000), quando se confronta o modelo de consórcio modular com o de condomínio industrial, pode-se observar que ambos assumem o conceito de produção “modular”. No entanto, a diferença reside no fato de quem efetivamente monta os subconjuntos na linha da montadora. No primeiro caso, os fornecedores montam os módulos,

já no segundo, os fornecedores entregam (de forma mais ou menos integrada, dependendo do projeto) os módulos para que funcionários da montadora os montem na linha de produção.

Quanto à exclusividade de fornecimento, deve-se considerar que no caso existente no Brasil de Consórcio Modular (Volkswagen em Resende – RJ), os fornecedores não fabricam seus elementos na planta da montadora. A matriz de cada um desses fornecedores se responsabiliza por entregá-los prontos para que sejam montados no consórcio. Já no caso dos condomínios industriais, os fornecedores constroem novas fábricas no mesmo terreno da montadora ou ao seu redor, onde os produtos podem ser totalmente fabricados ou, seguindo a prática de postergação, customizados dependendo do grau de dificuldade dos processos de fabricação. Neste último caso, as novas instalações são dedicadas exclusivamente ao suprimento da montadora responsável pelo condomínio.

Um dos aspectos de maior relevância dentro destes novos modelos industriais é a necessidade da troca de informações entre todas as suas partes constituintes. Todas as decisões de produção são tomadas em conjunto, buscando a melhor opção para os diferentes parceiros. A tabela 4 sintetiza as comparações entre os dois arranjos.

**TABELA 4 – Comparação entre o condomínio industrial e o consórcio modular.**

Fonte: PIRES (2004).

ITEM	CONDOMÍNIO INDUSTRIAL	CONSÓRCIO MODULAR
Fornecimento	Sistemas, módulos	Módulos
Entregas	<i>Just in sequence</i> na linha de montagem	<i>Just in sequence</i> e participação direta na linha de montagem final
Número de clientes (por fornecedor)	Poucos	Único
Flexibilidade relativa na revisão da relação	Média	Pequena
Potencial tecnológico da aplicação	Médio	Pequeno
Nível de investimento necessário	Médio	Grande
Absorção de novas competências	Média	Grande
Nível de envolvimento dos clientes	Médio	Grande

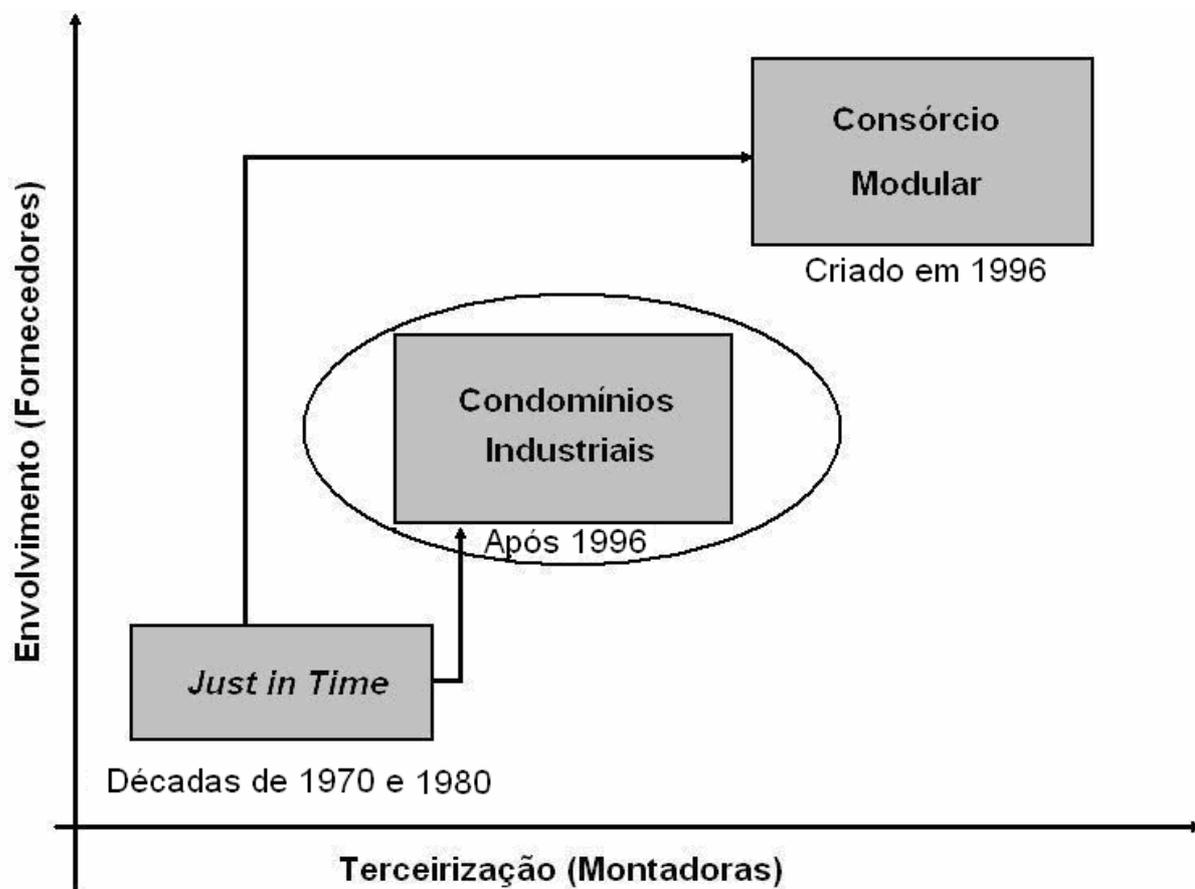
No caso do consórcio modular, a montadora optou por terceirizar todos os módulos e sua montagem final, principalmente porque iria construir uma fábrica nova e pretendia colocá-la em funcionamento o mais breve possível. Outro ponto considerado nesta escolha foi a pequena tradição da montadora na fabricação de caminhões. Em sua análise Corrêa (2000) afirma que aparentemente se a montadora tivesse optado pelo modelo dos condomínios industriais, ao invés do consórcio, os resultados obtidos teriam sido mais ou menos os mesmos, já que as vantagens da modularidade estariam presentes da mesma forma, a saber:

- Ciclo de solução de problemas curto, já que os fornecedores estariam ainda localizados a curta distância;
- Aproximadamente mesmo nível de redução de incertezas
- Aproximadamente o mesmo nível de redução de custos de transação, já que os contratos seriam similares em termos de comprometimento e responsabilização, incluindo até mesmo a responsabilização por paradas de linha;
- Diminuição no número de peças sob a responsabilidade da montadora;
- Possibilidade de se estabelecer relacionamentos mais duradouros.

Como podem ser observados, estes dois modelos não são substancialmente diferentes entre si. A grande diferença está no nível de terceirização do processo produtivo. No caso do consórcio modular, foram terceirizadas inclusive as atividades de montagem dos veículos. Neste caso, também são observadas maior dependência e interação entre montadora e fornecedores (DUARTE *et al.*, 2003).

A figura 13 caracteriza o envolvimento dos fornecedores e a estratégia de terceirização adotados pelas montadoras. Pode-se evidenciar que a estratégia de condomínio industrial é a que vem apresentando maior concentração neste ramo de atividade.

Após esta revisão bibliográfica apresentada nos capítulos 2 e 3, o próximo capítulo (capítulo 4) é dedicado à apresentação da metodologia de pesquisa definida para o trabalho, bem como os instrumentos utilizados e a unidade de análise escolhida.



**FIGURA 13 – O movimento em direção aos condomínios industriais**

Adaptado: PIRES (2004).

## 4. METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo visa apresentar a pesquisa de campo que foi realizada em uma montadora de veículos comerciais que adota o sistema gerencial de Consórcio Modular e se responsabiliza pela coordenação da cadeia de suprimentos em que está inserida. O capítulo considera os seguintes pontos: caracterização da pesquisa; definição da questão de pesquisa; planejamento da pesquisa; definição da unidade de análise; e considerações sobre as limitações da pesquisa.

### 4.1. Caracterização da Pesquisa

A partir de uma revisão sobre metodologia de pesquisa, foi realizada uma classificação da abordagem e método de pesquisa que serão adotados neste trabalho.

A abordagem mais adequada para este trabalho é a qualitativa, pois a pesquisa não tem por objetivo criar modelos, delineamento padrão ou validações/testes estatísticos, apenas converte opiniões para uma formação mais estruturada. A pesquisa qualitativa, segundo Silva e Menezes (2000), considera a relação dinâmica existente entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, dificultando a quantificação dos dados coletados e posteriormente sua análise estatística.. Bryman (1989) ressalta ainda que neste tipo de pesquisa o pesquisador é parte fundamental da pesquisa, já que o ambiente se torna fonte direta dos dados.

O estudo pode ser considerado de natureza exploratória, devido à contemporaneidade dos fenômenos estudados. Para Gil (1988), esse tipo de estudo busca aprimorar idéias ou descobertas, melhor definição do problema, promover maior familiaridade com a questão a ser pesquisada, descrever comportamentos e definir/classificar fatos e variáveis. Bryman (1989) afirma que, para as pesquisas organizacionais, os principais métodos de pesquisa são: a pesquisa experimental, a pesquisa de levantamento, o estudo de caso e a pesquisa-ação.

Analisando os métodos, o estudo de caso foi selecionado, pois se demonstrou mais adequado aos objetivos da pesquisa. Para Yin (2001) o estudo de caso é preferido quando se colocam questões do tipo “*como*” e “*por que*”, que são questões explicativas e tratam de relações operacionais que ocorrem ao longo do tempo mais do que frequências ou incidências. Yin (1994) apresenta quatro aplicações para o Método do Estudo de Caso:

- Para explicar ligações causais nas intervenções na vida real que são muito complexas para serem abordadas pelos “surveys” ou por estratégias experimentais;
- Para descrever o contexto da vida real no qual a intervenção ocorreu;
- Para fazer uma avaliação, ainda que de forma descritiva, da intervenção realizada;
- Para explorar situações onde as intervenções avaliadas não possuam resultados claros e específicos.

O estudo de caso pode ser definido como sendo uma inquirição empírica capaz de investigar fenômenos contemporâneos da vida real, quando não existem fronteiras claramente definidas entre os fenômenos e o contexto no qual está inserido (YIN, 2001). Ainda segundo o mesmo autor, o método de pesquisa de estudo de caso deve ser aplicado na análise de eventos contemporâneos e este método pode utilizar seis fontes de dados na busca por evidências, a saber:

- Documentação;
- Dados arquivados;
- Entrevistas;
- Observação direta;
- Observação participante;
- Artefatos físicos e culturais.

No presente trabalho, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas e observação direta como fontes de evidências, visto que foi fundamental a presença do pesquisador no local para se captar as percepções dos atores.

#### **4.2. Definição da questão de pesquisa**

O estudo de caso foi conduzido considerando a seguinte questão de pesquisa:

*Como o modelo organizacional do Consórcio Modular auxilia no gerenciamento da cadeia de suprimentos de uma montadora de veículos comerciais?*

Para a condução do estudo, essa questão de pesquisa foi dividida em quatro áreas principais (integração, coordenação, SCM e consórcio modular), com base no referencial

teórico. Desta forma procurou-se especificar fatores considerados relevantes para a associação das características do consórcio e as práticas de SCM. As áreas de pesquisas estão listadas e descritas a seguir:

- *Integração*: visa especificar os mecanismos de integração existentes dentro da cadeia de suprimentos, avaliar as contribuições para o gerenciamento da cadeia de suprimentos e verificar quais adaptações comportamentais foram necessárias para permitir o alinhamento da cadeia de suprimentos;
- *Coordenação*: busca evidenciar como são definidas as estratégias da cadeia, bem como as ferramentas usadas. Pretende-se ainda verificar se existe um elo coordenador na cadeia, e se existir, como a coordenação é efetivada. Outro ponto relevante refere-se à gestão de relacionamento entre as empresas da cadeia;
- *SCM*: têm por objetivo apresentar as características da cadeia de suprimentos percebidas pelos elos constituintes, além de ressaltar as práticas de SCM mais características neste caso;
- *Consórcio Modular*: o objetivo aqui é descrever o surgimento desta nova configuração industrial e apresentar suas principais características baseadas nos conceitos de SCM.

A partir dessa subdivisão, originou-se um roteiro de entrevistas que busca maior visualização das informações que precisaram ser coletadas junto aos atores. A Figura 14, a seguir apresenta o desdobramento da questão de pesquisa e os principais pontos que foram abordados na condução das entrevistas. O roteiro usado para as entrevistas é apresentado no anexo I.

Os atores envolvidos nas entrevistas foram os gerentes industriais dos módulos pertencentes ao consórcio e os gerentes de logística e armação/estamparia da montadora. O critério de escolha de cada um dos atores considerou seu tempo de participação no consórcio modular e a hierarquia dentro de cada uma das empresas envolvidas (módulos e montadora). No caso dos módulos os gerentes industriais representam o cargo de maior hierarquia de cada uma de suas empresas dentro do consórcio, vale ainda ressaltar que a maioria dos atuais gerentes participa deste modelo organizacional desde sua fase de implantação. Para a escolha dos representantes da montadora considerou-se o envolvimento dos mesmos com as áreas de interesse da pesquisa e seu tempo de permanência na planta de Resende

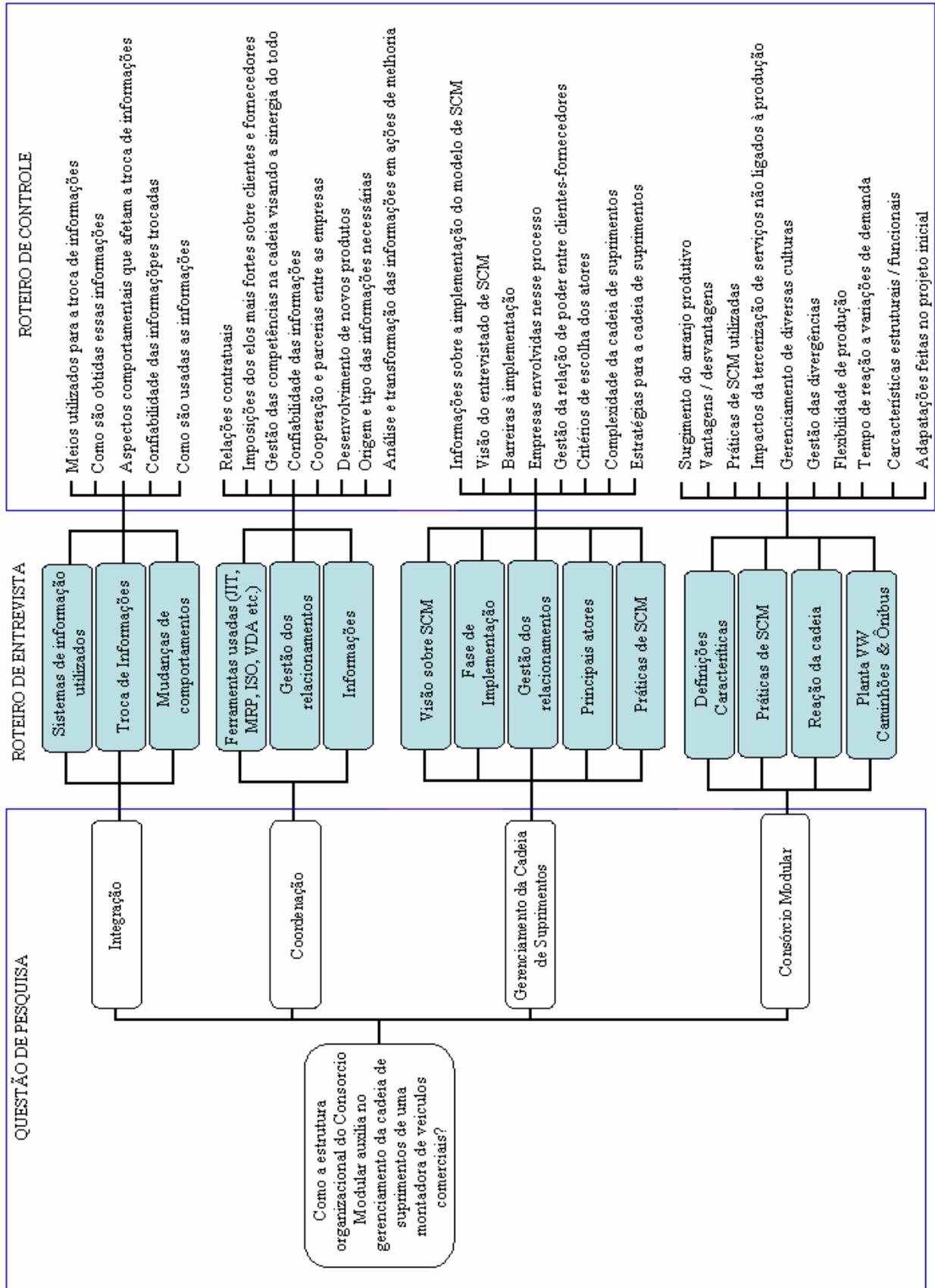


FIGURA 14 – Árvore de desdobramento da questão de pesquisa

No total foram entrevistadas nove pessoas, e a duração média das entrevistas foi de 1 hora e 30 minutos. Todas as entrevistas foram gravadas, sendo, posteriormente, transcritas e analisadas, caso a caso.

### **4.3. Definição da unidade de pesquisa**

A seleção do objeto de estudo deve ser justificada considerando as proposições desta pesquisa. Como o objetivo geral desta pesquisa é estudar a influência da estrutura de consórcio modular no auxílio do gerenciamento da cadeia de suprimentos, a cadeia selecionada deverá, no mínimo, estar organizada conforme a estrutura de consórcio modular e apresentar esforços quanto ao gerenciamento da cadeia de suprimentos em que está inserida. Além dos critérios já citados, a cadeia de suprimentos escolhida deve utilizar as práticas de SCM e, considerando o fato da empresa coordenadora da cadeia buscar maior integração com seus fornecedores e clientes, seria interessante que houvesse maior compartilhamento de informações e relacionamentos mais duradouros entre as empresas.

O setor automobilístico foi escolhido para a pesquisa em questão, pois este setor apresenta grande crescimento no desenvolvimento e aplicação dos conceitos de SCM, devido ao alto nível de competitividade existente nesta atividade e ao seu pioneirismo na implantação de inovações tecnológicas e gerenciais dentro do ramo industrial (PIRES, 2004). O mesmo autor ressalta que a planta da Volkswagen - Caminhões e Ônibus, localizada em Resende - RJ, é *“a pioneira e a única na indústria automobilística na utilização integral de um consórcio modular”*. Assim, esta unidade foi escolhida como objeto de estudo para esta pesquisa, que será apresentada em detalhes no próximo capítulo.

### **4.4. Limitações do estudo**

Devido ao caráter descritivo e qualitativo da pesquisa, seu problema central referiu-se ao *por quê?* e *como?* o consórcio modular pode auxiliar no gerenciamento da cadeia de suprimentos na qual se insere uma montadora de veículos comerciais. Assim, não houve preocupação com a coleta de dados quantitativos referentes ao desempenho do gerenciamento estabelecido. A própria empresa não possui indicadores de desempenho que avaliem os efeitos das práticas de coordenação e integração na cadeia de suprimentos. A realização do estudo limitou-se à unidade fabril de Resende, Rio de Janeiro, por ser a única

unidade que adota de forma integral os conceitos do consórcio modular. Não foi explorada a opção de se expandir a pesquisa para os fornecedores externos ao consórcio.

Quanto ao método de pesquisa escolhido, Yin (2001) ressalta que o estudo de caso é criticado devido a uma suposta falta de rigor na sua utilização por parte de alguns pesquisadores, podendo influenciar nos resultados e conclusões. Tentando evitar esta limitação, o mesmo autor recomenda que no uso deste método, o investigador deve dedicar um grande esforço no seu projeto e realização. Outra limitação reside no fato deste método não permitir a generalização dos resultados obtidos na pesquisa para demais casos pertencentes à população, da qual se extraiu a amostra de pesquisa.

Após as definições do método, roteiro de pesquisa e unidade de análise, o próximo capítulo apresenta o estudo de caso conduzido na planta da Volkswagen Caminhões e Ônibus situada em Resende – RJ.

## **5. ESTUDO DE CASO: VOLKSWAGEN CAMINHÕES E ÔNIBUS**

Este capítulo apresenta o estudo de caso realizado na planta da Volkswagen Caminhões e Ônibus situada em Resende – RJ. A primeira parte do capítulo é dedicada à caracterização do objeto de estudo. A seguir, são apresentadas as evidências do estudo de caso, organizadas de acordo com as quatro áreas principais da pesquisa definidas na metodologia de pesquisa, a saber: Os mecanismos de integração, os de coordenação, o gerenciamento da cadeia de suprimentos (incluindo a utilização das práticas de SCM dentro da cadeia de suprimentos estudada) e as características do consórcio modular. Na parte do Final do capítulo, apresenta-se as análises das evidências do estudo de caso.

### **5.1. Caracterização do objeto de estudo**

A Volkswagen inicia suas atividades no Brasil em 1953, com a inauguração de uma unidade de montagem na cidade de São Paulo, onde pretendia montar os veículos dos modelos Kombi e Fusca 1200, a partir dos componentes importados vindos da Alemanha. Passado algum tempo, em 1956, é inaugurada a unidade de Anchieta, em São Bernardo do Campo – SP, que representaria o primeiro investimento em fabricação e montagem realizado fora da Alemanha. Somente em 1979 a empresa inicia suas atividades no ramo de caminhões no Brasil. A primeira fábrica é inaugurada no ano seguinte em São Bernardo do Campo, na antiga unidade da Chrysler. A produção dos veículos de carga inicia-se em março de 1981, com o lançamento dos modelos de caminhões com capacidade para transporte de carga pesando 11 e 13 toneladas, ambos com motores de 130 cavalos de potência. Na década de 90 acontece a fusão entre a Volkswagen e a Ford, formando a Autolatina. Assim, os caminhões Volkswagen passam a ser produzidos na fábrica do Ipiranga em São Paulo.

A Volkswagen apoiou-se em parceiros mais experientes mundialmente na produção de caminhões em ambas as situações, quando começou a operar no Brasil (em 1980, se beneficiou da experiência da Chrysler) e quando a Autolatina foi criada (em 1987, se beneficiou da experiência em projeto e manufatura de caminhões da Ford). Após o término da Autolatina em 1995, as operações da Volkswagen e Ford são divididas novamente. Neste momento a fábrica do Ipiranga retornou à Ford e a Volkswagen se vê sem uma unidade para a

fabricação de seus veículos comerciais (caminhões e chassis de ônibus). Neste momento a montadora considera a possibilidade de dividir com seus principais fornecedores os investimentos necessários para a construção de uma nova unidade fabril: o Consórcio Modular. A decisão pela implantação do modelo organizacional do Consórcio Modular pela Volkswagen considerou também o fato da montadora não possuir tradição na montagem e fabricação de veículos comerciais. Assim, a participação de seus principais fornecedores de forma efetiva na fabricação não representava uma ameaça ao *core business* da Volkswagen. Nesse contexto, a planta da Volkswagen – Caminhões e Ônibus, foi construída em Resende – RJ, sendo resultado de investimentos conjuntos entre a montadora e seus modulistas (denominação dada aos fornecedores principais da montadora, agora localizados na mesma unidade fabril), com o objetivo inicial de produzir 30.000 caminhões e chassis de ônibus por ano. (PIRES, 2004).

Corrêa (2001) ressalta as principais dificuldades que surgiram na fase inicial do projeto da fábrica: estabelecimento de contratos de nível de serviços, definições de responsabilidades e um grande número de diferentes aspectos envolvidos no empreendimento. O grande desafio, naquela altura, era tentar antecipar possíveis problemas e desenvolver planos contingentes para solucioná-los.

A fábrica de Resende foi inaugurada em 1996, após um processo de construção civil bastante rápido (conclusão após 153 dias do início das obras, conforme pode ser observado na figura 15). Antes da construção desta planta, a Volkswagen iniciou a sua produção, no final de 1995, em uma fábrica laboratório, localizada no galpão de uma indústria metalúrgica (*Rheem*), localizado próximo à nova fábrica. Para a definição dos módulos, a montadora promoveu uma concorrência entre diversos fornecedores tradicionais na indústria automobilística. No total, foram estabelecidos sete modulistas para a montagem de conjuntos completos (kits):

- Maxion (montagem do chassi);
- Arvin Meritor (eixos e suspensão);
- Remon (rodas e pneus);
- Powertrain (motores);
- Delga (armação da cabina);
- Carese (pintura)
- VDO (tapeçaria).

Junho de  
1996



Novembro  
de 1996



**FIGURA 15 – Fotos comparativas elucidando a rápida construção da planta de Resende.**

Vale ressaltar que alguns dos modulistas são *joint-ventures*, formadas por empresas até mesmo concorrentes em outros mercados, criadas para atender ao consórcio (como é o caso da Powertrain, uma *joint-venture* entre a MWM e a Cummins; e a Remon, *joint venture* entre Maxion, Borlen e Firestone). Desta forma, a variedade cultural existente dentro da mesma planta foi ainda maior do que o imaginado no início do projeto.

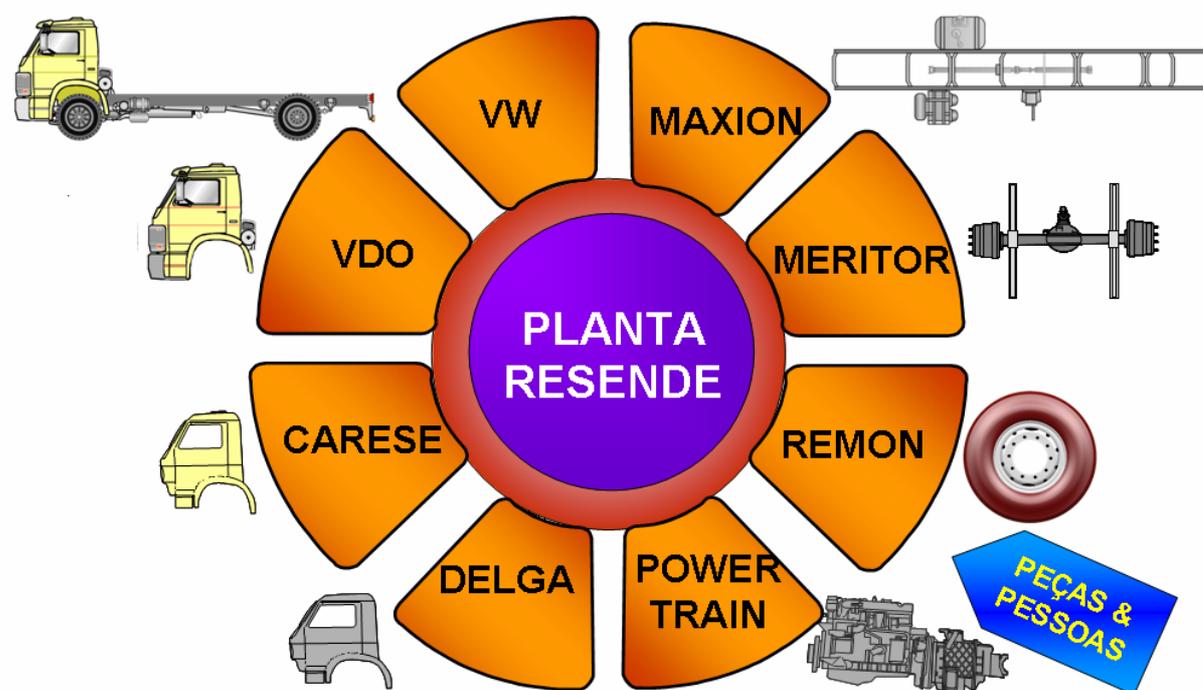
Segundo Venanzi (2003), a seleção dos fornecedores, convidados a participar da concorrência para definição dos modulistas ocorreu baseado nos seguintes critérios qualificadores:

- Saúde financeira para suportar possíveis resultados negativos;
- Capacidade tecnológica comprovada, possibilitando a participação no desenvolvimento de processo de produção e também de novos;
- Qualidade assegurada e bons serviços de assistência técnica;
- Posição global no mercado.

Alves Filho *et al.* (2003) ressaltam que, visando satisfazer as necessidades dos clientes finais e das concessionárias, o sistema de produção adotado pela montadora opera predominantemente sob encomenda. A demanda do mercado, com suas especificidades, “puxa” o sistema de produção, cuja arquitetura deve estar apta a atendê-la.

O relacionamento entre a VW e esses fornecedores baseia-se em um contrato de longo prazo (neste caso cinco anos) podendo ser renegociado. A montadora já renovou seu contrato, por igual período, com os modulistas que iniciaram o projeto. Vale ressaltar que os parceiros não participam do lucro final dos produtos: continuam sendo fornecedores, só que agora também montam as peças que vendem.

O símbolo definido para representar o consórcio modular é apresentado na figura 16, onde estão presentes a montadora e os modulistas. Ressalta-se ainda que toda a infra-estrutura disponível na planta de Resende, incluindo restaurante e ambulatório, é compartilhada entre os sete parceiros e a montadora.



**FIGURA 16 – Símbolo da Planta VW Caminhões e Ônibus.**

Atualmente, a unidade de Resende oferece ao mercado doméstico uma ampla linha de produtos, com 19 modelos de caminhões, de 8 a 42 toneladas, e 5 chassis para ônibus, também exportados para mais de 20 países, entre eles: Argentina, Chile, Uruguai, Bolívia, Colômbia, Venezuela, Paraguai, Equador, República Dominicana, Costa do Marfim, Nigéria e Arábia Saudita.

O pagamento dos modulistas, na planta de Resende, é contabilizado numa frequência diária, de acordo com os veículos montados de forma completa e conforme os padrões de qualidade estabelecidos pela montadora. As operações de logística interna e de abastecimento ficam cada uma sob responsabilidade de uma empresa contratada. O mesmo ocorre com a logística de transportes.

As possíveis restrições de produção, baseadas na indisponibilidade de material na fábrica, são informadas diariamente buscando-se estabelecer a melhor seqüência de entrada dos veículos na linha de produção. Para tanto, são realizadas reuniões com o departamento de logística de cada um dos módulos que apresentam as restrições de montagem para o dia e as previsões de problemas em um horizonte de cinco dias. Conforme a disponibilidade de peças, a seqüência pode ser alterada diversas vezes, buscando sempre evitar que a produção seja interrompida ou ainda a execução de retrabalhos mais difíceis. No entanto, esta flexibilidade traz certo desconforto, já que uma seqüência de veículos de montagem mais trabalhosa para um dos módulos pode ser gerada.

Para os módulos, o consórcio modular trouxe alguns desafios como:

- Responsabilidade pelo gerenciamento da cadeia de suprimentos;
- Necessidade de absorção de novas competências;
- Investimentos em infra-estrutura e nas operações de montagem.

O *layout* da fábrica de Resende, conforme figura 17, foi criado para atender as necessidades da Volkswagen Caminhões e Ônibus, pela forma onde estão dispostos os módulos e a opção pela construção de três blocos de produção. O primeiro é responsável pela montagem das cabines, o segundo pela pintura das mesmas e o terceiro agregando as operações de montagem dos veículos, parte dos testes e retrabalhos. A forma como foram elaboradas as linhas de fabricação permite a disposição dos estoques próximos aos seus postos de montagem, buscando maior agilidade na logística interna da fábrica. A figura 18 ressalta a disposição dos módulos nas linhas de montagem considerando o fluxo das atividades realizadas para a manufatura dos veículos comerciais.

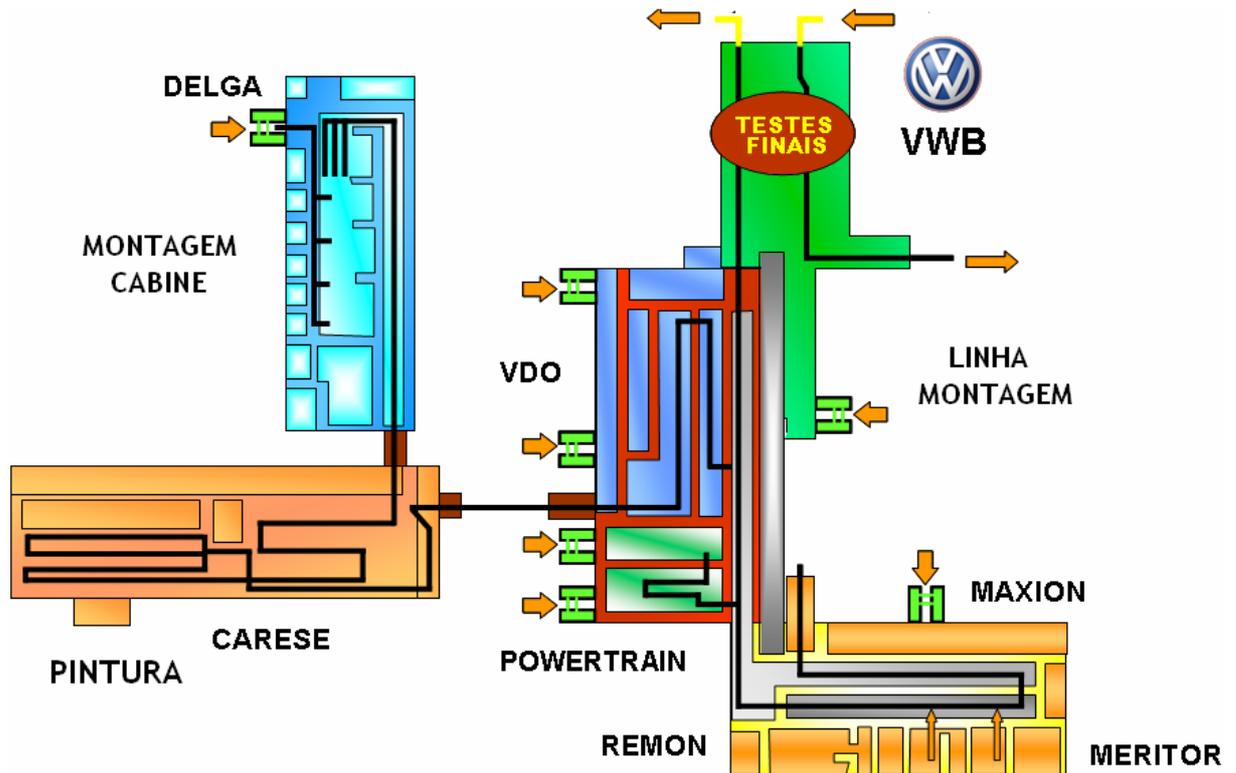


FIGURA 17 – Caracterização da Linha de Fabricação da Planta VW Caminhões e Ônibus.

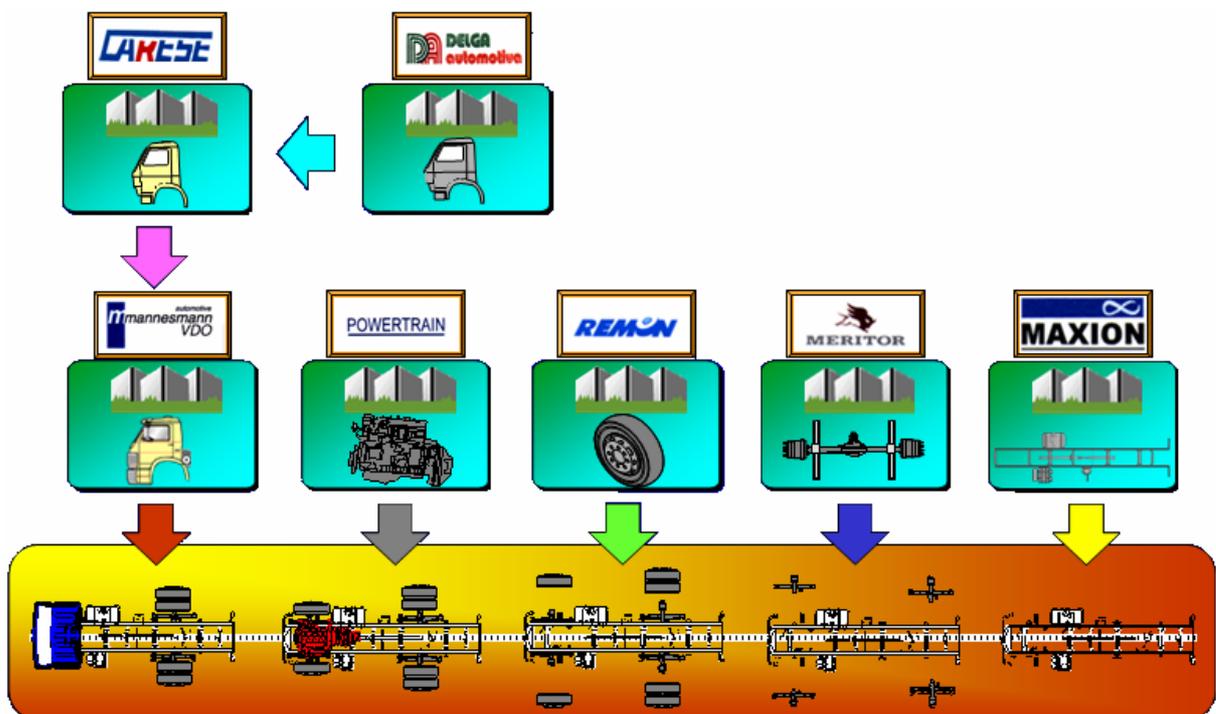


FIGURA 18 – Caracterização do Fluxo de Fabricação da Planta VW Caminhões e Ônibus.

Alguns dos fatores que podem ser considerados como importantes no sucesso do consórcio modular são a alta capacidade de modularidade dos produtos fabricados e a fácil adaptabilidade da linha de montagem. Essas características permitem, de forma flexível, a produção de diversos modelos de veículos comerciais, sem a necessidade de grandes ajustes de *set up*. Porém, dificultam o abastecimento da linha, devido ao elevado número de peças utilizadas e também o balanceamento da linha, já que o mesmo conjunto pode ser montado por diferentes postos ou até mesmo diferentes módulos dentre os diversos modelos existentes.

Corrêa (2000) ressalta que, dentro do conceito de consórcio modular estabelecido, alguns fatores atuais diferenciam-se daqueles do projeto inicial da planta de Resende, a saber:

- *Suprimento*: a montadora continua responsável pela aquisição das peças que são repassadas aos módulos que efetuam a montagem, esta estratégia busca evitar o cascadeamento de impostos. Desta forma, a montadora ainda se relaciona com centenas de pequenos fornecedores e por motivos de economia em escala a estratégia de manutenção de estoques ainda é utilizada;
- *Pagamento dos modulistas*: não foi mantida a rigidez inicial, quando ocorre baixo índice de defeitos no pré-teste, o pagamento pode ser adiantado, mesmo que o veículo ainda esteja em fase de aprovação;
- *Investimento de capitais*: não foram estabelecidos critérios muito claros quanto à necessidade de novos investimentos para as melhorias de processo;
- *Relacionamento com os fornecedores*: diversos problemas de confiabilidade quanto ao prazo de entrega das peças foram evidenciados, gerando elevado número de retrabalhos;
- *Mix de produção*: lançamento de grande número de novos modelos, contrariando a premissa inicial de se estabelecer em uma faixa delimitada de mercado.

Dentre as diversas práticas apresentadas, o desenvolvimento de fornecedores e a busca por um relacionamento mais próximo podem ser destacados dentro desse novo modelo gerencial. Além disso, Marx *et al.* (1997) ressaltam que o consórcio modular representa a maior experiência prática de *outsourcing* no ramo automobilístico.

A adoção do consórcio modular foi fundamental para que a empresa alcançasse a posição que ocupa atualmente, por meio de ações que possibilitaram o aumento da produtividade, a melhoria da qualidade, a redução de custos e do prazo de entrega do produto e o aumento da flexibilidade (ALVES FILHO *et al.*, 2003). O desempenho da montadora em

relação às demais empresas de mercado, com base nos dados divulgados pela Anfavea, é apresentado no anexo II.

Nas próximas seções são apresentadas as evidências do estudo de caso, obtidas a partir das entrevistas semi-estruturadas efetuadas e das observações diretas da pesquisa. Essas evidências estão aqui organizadas de acordo com as quatro áreas principais da pesquisa definidas no capítulo 4. Assim, de forma seqüencial, procuram-se caracterizar os mecanismos de integração, os de coordenação, o gerenciamento da cadeia de suprimentos (incluindo a utilização das práticas de SCM dentro da cadeia de suprimentos estudada) e as características do consórcio modular. Dentro de cada área, as evidências são agrupadas com relação às questões efetuadas durante as entrevistas. A análise dessas evidências é feita na seqüência.

Os depoimentos dos entrevistados foram consideradas nesse estudo de caso como sendo de vital importância para o entendimento e análise do mesmo. Assim, a experiência de quem vivencia o dia-a-dia da planta é aqui bastante valorizada. Dessa forma, foram mantidas afirmações tipo “verbatim” quando considerado que isso agregaria ao tratamento do texto, mas sem citar necessariamente qual gerente a teria feito. Apenas será feita referência se o gerente faz parte da VW ou dos modulistas.

## **5.2. Mecanismos de Integração**

### **5.2.1. Coleta e geração das informações dentro da cadeia**

*Que tipo de informações são comuns aos diferentes agentes da cadeia: somente preço, qualidade e quantidade, ou circulam informações técnicas sobre como fazer? (bem como informações estratégicas acerca dos negócios).*

Grande parte dos entrevistados ressaltou a integração como sendo um dos grandes objetivos do conceito do consórcio modular. Segundo o gerente de um dos módulos o maior paradigma capaz de permitir ou não a integração reside no fluxo de informações. Estas devem estar disponíveis em tempo hábil e ser confiável, garantindo a reação correta da cadeia. Ele ainda resalta que “*existem basicamente dois tipos de informação: a boa e a ruim. A boa informação é aquela que é oficial e neste caso, quem possui a informação tem poder perante os demais elos da cadeia de suprimentos*”.

Vale ressaltar que a integração na cadeia de suprimentos deve se referir tanto aos sistemas de informação, pessoas, departamentos internos da montadora, seus fornecedores e

distribuidores. É consenso entre a maioria dos entrevistados que os dispositivos responsáveis pelo fluxo de informações atualmente não são capazes de garantir agilidade e confiança à cadeia. Desta forma, a empresa vem estudando novas formas de melhorar a comunicação na cadeia, de forma a também permitir acesso de forma mais globalizada.

A tecnologia de informação, cada vez mais desenvolvida, representa um grande aliado aos mecanismos de integração. Para um dos gerentes de módulo, a flexibilidade de produção presente na fábrica acaba por prejudicar a qualidade das informações que são transmitidas à cadeia. Desta forma, acabam surgindo alguns possíveis problemas quanto ao suprimento.

### **5.2.2. Avaliação e desenvolvimento de fornecedores**

*Quais são os critérios para definir os fornecedores? Como são os contratos? Quais são os prazos de duração? Os contratos são renovados? Como ocorre o monitoramento dos contratos ou acordos?*

Mesmo depois de implantada a estrutura do consórcio, a montadora continua sendo responsável pelas definições das fontes de suprimentos, e esta é feita conforme as características corporativas da empresa. Vale ressaltar que algumas das exigências como atendimento a prazos de entrega, garantia da qualidade e certificações conforme as políticas de qualidade da indústria automobilística são pontos importantes e que já são avaliados no início do processo, antes mesmo da concorrência entre as possíveis fontes de um dado produto ser iniciada. Essas exigências acabam funcionando, assim, como critérios de exclusão: após essa avaliação inicial, o fator determinante acaba sendo ainda o preço do produto/serviço.

*“Os módulos acabam não tendo quase nenhuma participação na definição das novas fontes de suprimentos. Isso ocorre porque, em alguns casos, devido ao relacionamento mais próximo entre o módulo e os fornecedores de segunda estância, determinadas características de fornecimento são desconhecidas pela montadora, como, por exemplo, a alta reincidência de problemas de qualidade. Nestes casos, é permitido ao módulo participar, porém a decisão final é da montadora”* relata um dos gerentes de módulo.

### 5.2.3. Avaliação dos resultados da integração

*Reduções de custos, estoques e tempo; melhor qualidade; flexibilidade; maior grau de inovação e confiança do fornecedor.*

Os entrevistados afirmam não existir índices específicos para avaliar os resultados da integração. O consórcio utiliza os indicadores corporativos da montadora. Quanto aos custos, a montadora adota determinadas políticas que visam transferir ao máximo aos seus fornecedores os custos de manutenção dos estoques. Porém, essa política ainda não pode ser evidenciada na planta, que ainda conta com elevados índices de estoques e vem apresentando dificuldades quando ao armazenamento físico destes itens. Como opção para solucionar este problema, a montadora optou por transferir parte de seu estoque excedente para um galpão em uma cidade vizinha e utiliza com a mesma finalidade, o armazém da transportadora. No que tange aos custos gerados por eventuais problemas na produção, estes são repassados aos responsáveis, sejam eles módulos ou fornecedores externos.

Quanto à flexibilidade presente neste arranjo, esta pode ser vista como uma prática parcial. Muitas considerações são feitas baseando-se nos diversos interesses envolvidos na planta. Porém, como foi ressaltado por um dos módulos: *“não se pode esquecer que o nosso cliente é a Volkswagen e, como em toda relação mercadológica, nós buscamos a satisfação do nosso cliente”*.

Os padrões de qualidade são definidos pela montadora, que os repassa a todos os seus fornecedores. No caso do módulo, existe um apoio maior quanto às políticas de qualidade, já que esses resultados interferem diretamente na qualidade de produtos/processos da montadora. Um dos gerentes de módulos resalta que *“a padronização dos conceitos de qualidade, que não ocorreu desde o início do consórcio, permitiu que todas as empresas conseguissem se comunicar de forma efetiva, já que até então cada uma adotava os padrões de sua matriz”*.

No que se refere ao gerenciamento de conflitos, gerados pela existência de diversas culturas em um mesmo ambiente industrial, as adaptações foram acontecendo com a maturidade do arranjo produtivo, sendo atualmente mais facilmente administráveis. Vale ressaltar que alguns módulos foram formados por *joint venture* de empresas concorrentes no mercado. Desta forma, a diversidade cultural a ser administrada foi superior ao imaginado durante o projeto do consórcio.

#### **5.2.4. Forma como está sendo explorado o processo de compartilhamento**

Todas as empresas dentro do consórcio procuram se ajudar, por uma razão bastante simples. Como o recebimento dos serviços prestados com relação às montagens só é efetivado quando o veículo é aprovado no ZP7 (ponto de verificação de qualidade que se localiza no final da linha de montagem), nenhum parceiro recebe a não ser que todo o processo seja considerado aprovado.

*“Com a consolidação do consórcio, as empresas perceberam que precisavam manter um relacionamento de parceria, não mais apenas com a montadora, mas também entre os módulos. Esta configuração industrial representava a possibilidade de compartilhamento de risco, ou seja, cada empresa assumiria não só uma parcela da responsabilidade de um dado negócio, como também parte do risco a ele associado. Esse foi um dos motivos que mais incentivaram a integração entre as empresas”* relata o gerente de um módulo.

#### **5.2.5. Reações da cadeia a variações de demanda**

*Os fornecedores são orientados para que possam aumentar/diminuir seu nível de produtividade e qualidade dos produtos?*

Um gerente de módulos relata que *“no caso dos fornecedores externos, estes orientam sua produção conforme programação disponível no sistema (informação oficial). Já para os módulos, estes têm acesso a outras informações por estarem fisicamente na mesma planta da Volkswagen; assim, o módulo pode se antecipar e já programar sua matriz, sem ter que esperar que a informação esteja liberada no sistema. Isso faz com que os módulos tenham uma resposta muito mais rápida às variações da cadeia”*.

Segundo o gerente de logística: *“todas as informações relacionadas aos produtos são repassadas aos fornecedores. É claro que eles não têm acesso à mesma informação que os módulos, que participam diretamente no dia a dia do consórcio. Quanto ao fornecimento, podem existir algumas variações na demanda, acarretando modificações nos programas de suprimentos, os chamados reprogramas. Neste caso, nem sempre a informação é repassada em tempo hábil para que o fornecedor possa atender a essa nova solicitação, embora historicamente o mercado venha apresentando respostas razoáveis”*.

### **5.2.6. *Medição de desempenho na cadeia de suprimentos***

*Para cada uma das empresas envolvidas e para cadeia; existem, quais são?*

O consórcio conta com vários indicadores relativos ao desempenho de produção, índices de qualidade e até mesmo quanto ao fornecimento. Porém, todos eles, embora comuns a todos na empresa, foram definidos pela montadora e de forma corporativa, o que pode deixar sem avaliação alguns aspectos que sejam exclusivos desta configuração industrial.

## **5.3. Mecanismos de Coordenação**

### **5.3.1. *Alianças de parceria e cooperação entre as empresas***

*Na definição de parcerias com os fornecedores, existe o reconhecimento da existência de certo grau de dependência entre a empresa e seus fornecedores?*

Devida a possibilidade de existência de um elevado grau de dependência em relação aos seus fornecedores, a Volkswagen, busca sempre que possível, desenvolver e capacitar mais de uma fonte de fornecimento. Em alguns casos o suprimento acaba sendo conjunto, ou seja, as diversas fontes possuem programação para a entrega conjunta de seus produtos. Essa prática visa a antecipação de problemas de manufatura ou até mesmo possíveis dificuldades de suprimentos ocasionadas por variações na demanda.

No caso dos módulos, os gerentes procuraram deixar claro que o maior objetivo de suas matrizes é a venda de seus produtos manufaturados, e não o desenvolvimento de competências na montagem de veículos. Assim, nenhuma das empresas que compõem o consórcio atualmente declara ter interesse em lançar uma nova marca de caminhões. Outro ponto importante está no fato de que se a montadora está conseguindo atender aos clientes finais, as autopeças também conseguem garantir o atendimento de seu cliente direto e vislumbra um possível negócio representado pelo mercado de reposição.

### **5.3.2. Indicadores para avaliar os benefícios da cooperação entre parceiros**

*Benefícios, barreiras e como desenvolver a confiança mútua.*

Conforme salientado pelo gerente de logística da montadora, “*não existem indicadores matemáticos definidos especificamente para avaliar os benefícios da cooperação entre parceiros. Porém, os indicadores de caráter subjetivo e até mesmo os indicadores de participação de mercado acabam por revelar o bom relacionamento vivido no consórcio modular*”.

O gerente de um dos módulos ressalta que “*no início as empresas eram parceiras apenas da Volkswagen, mas não entre si. O nível de confiança entre as empresas era muito baixo, cada empresa fazia a sua parte e se escondia atrás dos problemas das outras empresas*”. Um outro gerente relata que “*no caso dos fornecedores externos, estes orientam sua produção conforme programação disponível no sistema (informação oficial). Já para os módulos, estes têm acesso a outras informações por estarem fisicamente na mesma planta da Volkswagen; assim, o módulo pode se antecipar e já programar sua matriz, sem ter que esperar que a informação esteja liberada no sistema. Isso faz com que os módulos tenham uma resposta muito mais rápida as variações da cadeia*”.

### **5.3.3. Origem e tipo de informação necessária para uma coordenação eficiente**

*O que se tem e o que se gostaria de ter.*

Não existem mecanismos definidos de forma sistemática para garantir uma coordenação eficiente dentro da cadeia de suprimentos do consórcio modular. Assim, as informações que circulam dentro desse arranjo são as consideradas importantes pela empresa coordenadora da cadeia. Porém, é consenso entre todos os entrevistados que quanto mais ágil for a informação que circula pela cadeia, melhores serão os resultados obtidos. Com isso, as empresas do consórcio vêm estudando o desenvolvimento de sistemas capazes de garantir acesso mais rápido as informações.

Os módulos ressaltam que algumas das informações mais relevantes estão relacionadas ao programa de produção, já que a partir destes dados, a cadeia pode se organizar garantindo um bom atendimento aos clientes. Cabe ressaltar que as informações disponíveis

no chão de fábrica acabam por apresentar um maior dinamismo, facilitando a comunicação entre os módulos.

#### **5.3.4. Mecanismos utilizados para facilitar a coordenação**

*Como é feita e quem se responsabiliza por isso?*

A coordenação da cadeia fica a cargo da montadora, fato esse que não é exclusivo para a situação onde a montadora opta pelo consórcio modular como forma de organização industrial. A maioria das cadeias automobilísticas possui como elo coordenador a montadora. Isso se deve ao fato da montadora representar a empresa com maior “força” dentro da cadeia de suprimentos, ditando as regras de fornecimento que serão seguidas.

### **5.4. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**

#### **5.4.1. Visão da cadeia de suprimentos**

A cadeia de suprimentos é composta pela montadora, os fornecedores de subconjuntos, agora denominados de modulistas, e alguns dos principais subfornecedores, que ainda negociam diretamente com a montadora. Segundo os representantes da montadora, a indústria automobilística em geral aplica parte dos conceitos do gerenciamento da cadeia de suprimentos já há algum tempo. Considerando que a montadora representa o elo “cliente”, esta acaba definindo diversas das características de suprimentos no setor. Porém, com a implantação do consórcio modular, o relacionamento com os fornecedores pôde ser estreitado, tendo como objetivo principal a busca pela antecipação de possíveis problemas de suprimentos.

O gerente de um dos módulos ressalta que *“a possibilidade de cascata tributária impediu que os módulos fizessem a aquisição dos componentes. A Volkswagen entendeu que ela deveria tratar de todo o processo de colocação do pedido de compras junto aos fornecedores e a partir daí passar o gerenciamento do processo logístico para os módulos buscando, com isso, evitar que houvesse uma possível cascata de impostos”*.

Desse modo, cabe aos módulos a interface entre o consórcio e os fornecedores, se responsabilizando pelas atividades de *follow up*<sup>2</sup> e análise de desempenho dos fornecedores (cumprimento a prazos, qualidade dos produtos entregues, confiabilidade das informações fornecidas). Cabe ainda ao módulo informar e tentar corrigir possíveis distorções quanto às informações de suprimentos repassadas aos fornecedores, tentando assim promover maior fidelidade entre os *releases*<sup>3</sup> e a produção efetiva. Ainda, divulgar as informações necessárias para os operadores logísticos (responsáveis pela operação interna de recebimento e armazenamento e pelo transporte de matéria prima e produto acabado).

Desde o início do consórcio, a política de SCM vem sofrendo algumas mudanças, muitas delas justificadas pelo avanço dos sistemas de tecnologia da informação (TI), buscando integrar as bases de sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) entre todas as empresas da cadeia. Atualmente, cada módulo trabalha com o sistema de gerenciamento de materiais comum a sua matriz, o que muitas vezes impossibilita uma maior integração entre os diversos agentes do consórcio.

O consórcio utiliza sistemas corporativos da montadora para toda a programação e controle de estoques, inventário e recebimento de material. Além do mais, é a montadora quem se responsabiliza por elaborar toda a necessidade de suprimentos da cadeia, considerando a sua própria previsão de demanda.

Um dos modulistas salientou que, no início do consórcio, o relacionamento direto com os fornecedores externos à planta foi um tanto complicado, já que os fornecedores não aceitavam se relacionar com uma empresa que até pouco tempo atrás era apenas mais um fornecedor da montadora. Após aproximadamente um ano de funcionamento do consórcio, essa situação foi revertida, já que os modulistas passaram a ser vistos, pelos fornecedores, como aliados, capazes de trabalhar em uma linguagem mais simples que a da montadora e favorecer um relacionamento mais ágil e transparente.

---

<sup>2</sup> *Follow up* refere-se à atividade de acionamento dos fornecedores, para garantir o efetivo suprimento de produtos conforme a programação elaborada pela montadora.

<sup>3</sup> *Release* é o termo utilizado neste ambiente para designar a programação de suprimento (quantidade e data) para os fornecedores, com base na previsão de produção estabelecida pela montadora.

#### 5.4.2. *Estratégias da cadeia de suprimentos*

*Existe uma estratégia definida para toda a cadeia de suprimentos? Como é definida? Quem a define? As estratégias individuais são consideradas?*

Sobre as estratégias da cadeia, ressalta-se mais um comentário dos entrevistados: *“No que tange as estratégias da cadeia, algumas acabam sendo traçadas considerando-se todos os elementos da cadeia, porém para as demais vale a “voz” do elo mais forte. Desta maneira, a montadora define características como float, frequência de entrega, definição de embalagens, custos logísticos e desenvolvimento de embalagens. No entanto, devido à gestão logística diária ser de responsabilidade dos módulos, é permitido a estes ajustar eventualmente algumas políticas de suprimento considerando eventuais cenários”.*

Os conceitos de SCM visam eliminar os prejuízos do efeito chicote, uma vez que um relacionamento mais próximo ao fornecedor, confere maior agilidade de resposta às variações na programação de suprimentos. No caso dos módulos, pelo acesso mais rápido as informações, justificado pela sua presença na mesma planta da montadora, não é mandatório aguardar a modificação oficial do *release*, via sistema de transmissão de dados, para reprogramar a produção na sua matriz.

Finalmente, pelas evidências coletadas, pode-se afirmar que as estratégias de SCM na empresa acabam por ser mais direcionadas à administração de materiais e gestão de fornecedores, ou seja, algo mais próximo das atividades da logística de suprimentos.

#### 5.4.3. *Perspectivas*

*Existe uma visão de longo prazo?*

As empresas participantes do consórcio ressaltam que devido à definição por contratos mais duradouros (foram definidos contratos de cinco anos), o relacionamento se torna mais sólido e possibilita maiores investimentos, uma vez que o risco associado a possíveis interrupções de fornecimentos são menores.

Segundo alguns dos gerentes de módulos entrevistados, a participação no consórcio modular possibilita que as empresas se tornem parceiras da montadora em outros negócios, como por exemplo, a instalação de uma nova planta em um determinado país. Outro fator de suma importância por eles levantado foi a viabilização do fornecimento de outros

elementos, seja em novos projetos ou até mesmo buscando desenvolver outras competências pelos modulistas. Para a montadora, acaba sendo mais vantajoso que o fornecedor de um dado item crítico seja seu parceiro.

#### **5.4.4. Práticas de SCM**

A planta da Volkswagen Caminhões e Ônibus apresenta diversas práticas de SCM que apresentam destaque no setor automobilístico (ver capítulo 3), que serão abordadas na seqüência.

##### *Re-estruturação das cadeias de suprimentos*

Quanto à re-estruturação da cadeia, o conceito do consórcio favorece o desenvolvimento de relacionamentos mais próximos, principalmente, com os fornecedores principais da montadora. Isso se deve em grande parte à proximidade física existente entre eles e ao maior comprometimento, uma vez que essas empresas de autopeças são responsáveis pelo fornecimento de conjuntos inteiros (módulos). Porém, algumas características tributárias vigentes no país, aliadas a uma alta necessidade de capital de giro (inviabilizando a atividade de módulos com menor atividade no consórcio), fez com que a montadora optasse pela compra direta dos itens montados na planta de Resende.

O relacionamento entre empresas clientes e seus fornecedores, neste caso, considera as relações a longo prazo e a fidelidade aos requisitos estipulados na fase de definição da fonte de suprimento (prazo de entrega, conformidade do produto entregue, conceito logístico, confiabilidade a programação da montadora). Mas em momentos onde a flutuação de mercado é muito alta, algumas parcerias podem não ser cumpridas de forma integral, desfavorecendo o elo mais “fraco” da cadeia.

##### *Desenvolvimento de Fornecedores*

Considerando que o foco principal das montadoras e da indústria em geral atualmente é promover a satisfação do cliente, a preocupação com a qualidade dos produtos fabricados tem aumentado consideravelmente. Assim, cada vez mais se faz necessário que os fornecedores, posicionados em qualquer fase de cadeia de suprimentos, invistam em programas de qualificação, certificação e treinamento. E é desta forma que a montadora

incentiva a prática de desenvolvimento de seus fornecedores, além de, em alguns casos, disponibilizar recursos humanos e financeiros para promover tal desenvolvimento.

### *Terceirização*

No que se refere à política de suprimentos, o consórcio modular pode ser caracterizado como sendo uma experiência extrema das práticas de terceirização, pois além de adquirir os módulos das empresas de autopeças, estas se responsabilizam pela montagem final dos veículos comerciais fabricados em Resende. Assim, a montadora dedica-se ao seu *core business*, que neste caso está concentrado nas atividades de garantia de qualidade do produto, vendas, assistência técnica e projeto.

Todos os entrevistados afirmaram que, desde o início do projeto, optou-se pela terceirização das atividades não relacionadas à montagem dos veículos. Segundo um dos gerentes dos módulos *“essa já era uma tendência vivenciada pelo mercado. Logo, nesta planta a opção não poderia ser diferente. Além do mais, a montadora não tinha nenhum conhecimento ou interesse que justificasse assumir atividades específicas como: alimentação, movimentação, transporte, guarda patrimonial”*.

### *Global Sourcing, Follow Sourcing e Carry Over*

As demais práticas de fornecimento (*global sourcing, follow sourcing e carry over*) podem ser evidenciadas, mas em menor escala. Por exemplo, o *global sourcing* permite o uso de alguns elementos importados, escolha que é feita considerando todos os custos logísticos e valor agregado a peça.

Outra prática evidente neste caso é a utilização de diversos componentes seguindo a política de *carry over*, uma vez que boa parte dos elementos que fazem parte dos veículos atualmente em produção ainda são os mesmos da época da Autolatina.

### *Presença de representantes na planta*

A planta de Resende possui diversos representantes de fornecedores trabalhando em tempo integral na montadora, chamados neste caso de residentes. A função destes representantes é promover um contato maior com os módulos e a montadora, permitindo a solução de problemas relacionados principalmente à qualidade e suprimentos. Outra prática

que pode ser evidenciada é a existência de alguns representantes da montadora, conhecidos como *readiness*, trabalhando em tempo integral nas autopeças, buscando também a solução de problemas que possam surgir no dia-a-dia destas empresas. Ainda nesta prática, o gerente de armação/pintura da montadora relata que *“a criação do departamento de readiness, profissionais que atuam diretamente no campo, representam um investimento da montadora, para garantir um bom suprimento, já que hoje a logística representa o coração da fábrica”*.

#### *Envolvimento dos fornecedores desde a fase inicial do projeto*

Os novos veículos desenvolvidos pela Volkswagen caminhões e ônibus contam com a participação efetiva dos fornecedores desde a fase inicial do projeto. Essa conduta pode ser evidenciada tanto para os módulos, que muitas vezes possuem equipes dedicadas aos novos projetos, quanto para os fornecedores externos ao consórcio, que trazem suas competências principais para favorecer um processo de desenvolvimento de produtos mais ágil e concreto.

O gerente de armação/pintura da montadora ressalta que *“os fornecedores são envolvidos desde o início dos projetos, buscando aproveitar o know how dos especialistas. Assim, o projeto é tocado a quatro mãos, mas a linha mestre seguida é da montadora”*.

Um dos gerentes de módulo comenta também que este envolvimento pode ser visto como uma das modificações acontecidas em relação ao projeto inicial do consórcio, pois naquele momento não se havia definido como seria a participação das empresas. Num relato da experiência vivida pelo módulo que gerencia, na ocasião do lançamento de um novo produto, uma equipe de cerca de vinte pessoas foi disponibilizada para trabalhar em tempo integral com a montadora, desde o início do projeto.

Outro ponto que favoreceu esse envolvimento foi a construção da planta piloto, onde os produtos são previamente montados, buscando evidenciar possíveis complicações que possam surgir na linha de montagem. Essa planta também é utilizada para treinamento dos montadores e na busca por possíveis correções de projeto.

#### *Postergação*

Quanto à postergação da configuração final do produto, finalizando sua manufatura próximo aos mercados consumidores, o consórcio vem adotando práticas de SKD

para o fornecimento de alguns modelos de veículos para determinados países, como é o caso dos veículos fornecidos para o México.

## **5.5. Características do Consórcio Modular**

### ***5.5.1. Surgimento do novo arranjo produtivo***

A escolha pela organização do consórcio modular se deu, segundo vários dos entrevistados, pela necessidade da Volkswagen de definir uma nova unidade fabril, com o término da Autolatina, aliado ao fato do *core business* da montadora não estar relacionado à montagem de caminhões. De acordo com o gerente de logística da montadora, “*o consórcio modular representou para os módulos uma oportunidade de ter seu nome associado a marca Volkswagen, já consolidada no mercado até então; a possibilidade de fortalecer o relacionamento de fornecimento já existente e a possível participação em demais projetos da montadora*”.

Um dos gerentes dos módulos, ao descrever o processo de definição das características do processo, que contou com participantes de todas as empresas parceiras e foi baseado no consenso entre todos os participantes, ressaltou que “*caso as empresas escolhidas para participar do consórcio não fossem as mesmas, possivelmente o consórcio modular não teria as mesmas características que ele apresenta atualmente*”.

Quando questionados a respeito dos riscos associados a esta inovação, foi consenso entre os entrevistados que, como o investimento era conjunto, o risco seria compartilhado, o que facilita a possibilidade das empresas arriscarem e também fortalece o relacionamento entre as empresa, já que o interesse é mútuo.

### ***5.5.2. Vantagens e desvantagens***

Principais vantagens de um arranjo tipo consórcio modular, segundo os entrevistados:

- *Proximidade física*: os fornecedores se encontram agora na mesma planta da montadora
- *Facilidade de comunicação*: este arranjo permite maior comunicação entre as empresas, já que um ambiente de confiança e parceria vem sendo estabelecido.

- *Maior participação dos fornecedores de primeiro nível:* a participação pode ser evidenciada em todos os pontos de um projeto, desde a fase de desenho/protótipo até a sua produção em série, com o objetivo de redução de custos e tempo para o lançamento de um novo produto;
- *Maior agilidade na solução de problemas como qualidade, suprimento e engenharia:* a presença dos fornecedores na linha de montagem, faz com que eles tenham acesso direto aos possíveis problemas, que em outras configurações só seriam descobertos e solucionados após reclamações do cliente direto.

Já as principais desvantagens, segundo os entrevistados:

- *Necessidade de decisão em conjunto:* o que pode ser uma dificuldade no momento de tomada de decisões. Como todas as decisões precisam ser tomadas em conjunto, algumas negociações que em arranjos tradicionais caberiam ao gerente de um departamento, no consórcio modular faz-se necessário a presença de representantes de todas as empresas parceiras;
- *Gerenciamento de diversas empresas em um único ambiente:* este fator representou grande problema no início do projeto. Porém, com o amadurecimento do arranjo e das empresas que o compõem, as divergências podem ser equacionadas mais facilmente. No entanto, nem sempre conciliar os mais diversos interesses pode ser uma tarefa simples;
- *Necessidade de sinergia:* para que os resultados sejam alcançados, é necessário que todas as empresa / executivos trabalhem em conjunto;
- *Possibilidade de competição entre parceiros:* no convívio com diversas empresas podem surgir algumas situações de competição, na procura por objetivos particulares;
- *Existência de filosofias individualistas de trabalho:* algumas empresas podem apresentar formas mais individualistas de trabalho, o que prejudica o bom andamento do arranjo, já que muitas informações podem não ser repassadas;
- *Receio quanto ao compartilhamento de informações:* fato que foi bastante comum no início do consórcio, já que não existia uma confiança estabelecida entre as empresas. Temia-se que algumas informações pudessem ser usadas de forma a prejudicá-las.

### **5.5.3. Situações em que o consórcio modular é adequado**

*Quando o consórcio modular ou o condomínio industrial ou ainda os arranjos tradicionais trazem melhores resultados, ou ainda arranjos híbridos?*

Quanto a possibilidade de utilização da estrutura de consórcio em outros segmentos industriais, foi consenso entre os entrevistados que este fica restrito às áreas de montagem, onde os produtos possuam alto índice de modularidade.

### **5.5.4. Características Estruturais**

*Lay out de produção, rateio de custos de infra-estrutura, política de qualidade, logística interna e externa, desenvolvimento e escolha dos fornecedores.*

Para a definição de características estruturais, todas elas foram discutidas considerando os interesses de todos os parceiros. Por exemplo, o *lay-out* da fábrica foi definido considerando o melhor fluxo de produção. Assim, a fábrica representa apenas uma “cobertura da produção”. A montadora arca com os custos fixos de produção e repassa aos módulos os custos variáveis, que são rateados proporcionalmente.

Os processos de escolha, desenvolvimento e negociação com os fornecedores ficam a cargo da montadora, sendo que os produtos passam a ser de responsabilidade de administração dos módulos somente depois que todas essas questões são definidas. O mesmo ocorre com os serviços de logística interna e externa. As empresas prestadoras de serviço e as características do contrato foram definidas pela montadora. Cabe ao módulo apenas a gestão diária das atividades. Vale salientar que nessa gestão diária, embora a montadora não participe efetivamente, ela sempre representará um ponto de apoio.

### **5.5.5. Impactos da terceirização de serviços não ligados à produção**

*Guarda patrimonial, limpeza, alimentação, transporte.*

Os diversos serviços não ligados à produção, como restaurante, guarda patrimonial, ambulatório e as atividades de manutenção, logística interna (recebimento e

movimentação) e logística externa (transporte) foram terceirizados, já seguindo uma tendência do mercado. Os impactos gerados por essa terceirização são positivos, já que o serviço é prestado de forma satisfatória e permite que cada uma das empresas do consórcio se dedique às atividades de sua competência.

#### ***5.5.6. Políticas salariais e de benefícios***

Outro aspecto que gerou preocupações desde o início do projeto do consórcio refere-se às políticas salariais e benefícios, devido a diferenças de remuneração entre as empresas de autopeças e a montadora. Temia-se que a migração de colaboradores entre as empresas fosse muito intensa, podendo prejudicar o andamento do consórcio. Para solucionar esta questão, foram definidos pisos salariais, que são cumpridos por todas as empresas parceiras, excetuando o caso de cargos executivos, que cabe a cada empresa a sua definição. Atualmente, pode-se notar que a migração de funcionários entre as empresas do consórcio é muito pequena. Isso não ocorre, no entanto, quando se considera os funcionários das empresas prestadoras de serviços, pois estas não possuem políticas salariais semelhantes.

#### ***5.5.7. Investimentos por parte dos modulistas na planta de Resende***

Os investimentos foram conjuntos. Assim, a montadora providenciou as instalações e os módulos garantiram os equipamentos. Esse investimento em equipamentos foi feito pelos módulos e amortizado nos primeiros cinco anos de produção. Atualmente, todos os equipamentos são da Volkswagen. Um dos gerentes dos módulos ressaltou que “*o consórcio representou um casamento perfeito: a montadora providenciou a casa e os módulos, os móveis*”.

#### ***5.5.8. Novos investimentos na planta***

*Como são feitos / divididos os novos investimentos na planta?*

Novos investimentos são definidos conforme o caso, considerando a necessidade que culminará no investimento. Por exemplo, durante a implantação de um novo produto, se em determinado posto passa a ser necessário o uso de um dispositivo, que não existia até o

momento, o investimento é de responsabilidade da montadora. Mas no caso de substituição/manutenção de equipamentos, o investimento é de responsabilidade do módulo.

#### ***5.5.9. Gerenciamento de diversas culturas em um único ambiente***

No que se refere ao gerenciamento de conflitos, gerados em grande parte pela existência de diversas culturas em um mesmo ambiente industrial, as adaptações foram acontecendo com a maturidade do arranjo produtivo, sendo atualmente mais facilmente administráveis. Vale ressaltar que alguns módulos foram formados por *joint venture* de empresas concorrentes no mercado. Desta forma, a diversidade cultural a ser administrada foi superior ao imaginado durante o projeto do consórcio.

#### ***5.5.10. Gerenciamento de divergências***

*Como são gerenciadas as divergências relativas a preço, qualidade, quantidade e prazos de entrega?*

As matrizes de cada um dos módulos se responsabilizam pela venda dos produtos manufaturados e pela sua negociação (principalmente, no que se refere aos preços) diretamente com a montadora, cabendo ao módulo apenas as negociações comerciais relativas aos serviços de montagem efetuados no consórcio. Isso não significa que os módulos se mantenham alheios a quaisquer modificações relativas ao suprimento. Questões como mudanças no prazo de entrega ou possíveis problemas de qualidade podem ser facilmente solucionados através de uma comunicação mais ágil entre a montadora e os módulos.

Para essa situação, um dos módulos representa uma exceção: a Maxion. Todas as negociações comerciais são feitas pelo próprio módulo na figura do seu gerente industrial.

#### ***5.5.11. Desenvolvimento de novos produtos***

*Definição de quais serão os fornecedores, em que momento os fornecedores que produzirão os componentes deste produto são acionados, quais os módulos envolvidos em cada uma das montagens, desenvolvimento de ferramental, política de qualidade e abastecimento.*

Como já evidenciado anteriormente, o desenvolvimento de novos produtos conta com a participação efetiva de todos os fornecedores envolvidos no projeto. Porém a definição das fontes cabe ainda apenas à montadora.

A figura 19 apresenta as fases de desenvolvimento do produto adotadas pela montadora. Em todas as fases podem ser evidenciadas as participações dos fornecedores, desde que a competência específica de cada um deles venha a contribuir para o projeto, que continua sob a responsabilidade da montadora.

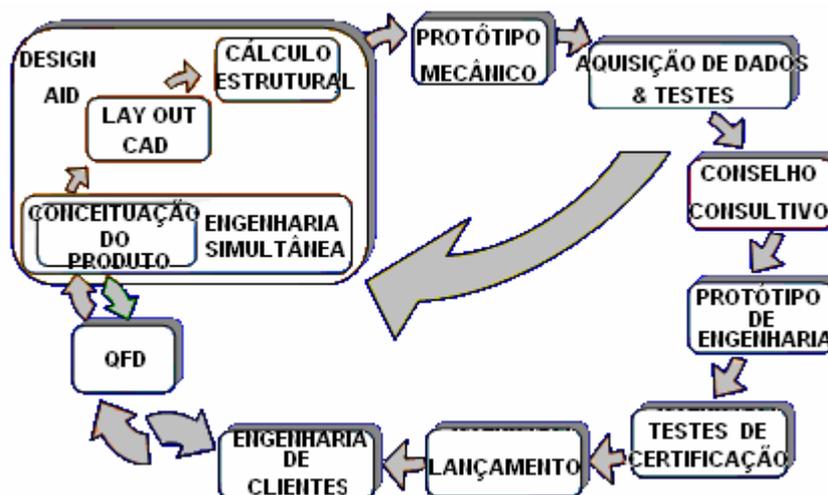


FIGURA 19 – Ciclo de desenvolvimento do produto – Volkswagen Caminhões e Ônibus.

#### 5.5.12. Previsão de demanda

*Como é feita a previsão de demanda?*

Todas as informações de previsão de demanda são de responsabilidade da montadora, que repassa as informações aos fornecedores através de um programa de fornecimento, considerando as características particulares de cada caso.

#### 5.5.13. Implicações geradas pela flexibilidade da linha de produção.

Um fator importante a ser considerado é a existência de apenas uma linha de produção, capaz de fabricar diversos modelos de caminhões e chassis de ônibus. Desta forma, uma parada de linha pode acarretar consideráveis perdas de produção. Com o intuito de

minimizar este problema, a montadora pode realizar diversas alterações no *mix* de produção diário, conforme a disponibilidade de peças e subconjuntos na planta, considerando as informações de estoque e previsões de recebimento que são repassadas pelos módulos diariamente na reunião de logística. Embora essa medida tenha sido criada com intuito de eliminar possíveis problemas de suprimentos, algumas situações inconvenientes podem ser geradas, como alterações no prazo e volumes dos produtos a serem entregues pelos fornecedores. Mesmo que historicamente o mercado tenha apresentado respostas positivas, sendo capaz de suprir essas alterações, toda a cadeia de suprimentos acaba sendo afetada. Muitas vezes são necessárias novas aquisições de matéria-prima e o tempo solicitado para um novo suprimento pode ser inferior ao *lead time* de produção de alguns itens.

#### ***5.5.14. Tempo de reação e disponibilidade dos modulistas / fornecedores***

*Os fornecedores / modulistas são informados quanto a modificações na demanda e produtividade? A que momento?*

No caso de variações na demanda, algumas vezes os fornecedores são informados em um curto espaço de tempo. Porém, isso nem sempre ocorre, uma vez que a fábrica adotou a política de gerenciar apenas seus itens críticos em estoque.

Quando a alteração de programa é gerada por variações na produção da montadora e o fornecedor se encontra com suas entregas em dia, o custo de uma possível parada é de responsabilidade da montadora. Vale lembrar neste momento que a maioria das empresas, ao definirem o contrato de fornecimento, já informa o prazo mínimo (correspondente ao tempo de aquisição de matéria prima acrescido do *lead time* de produção) para que o fornecedor consiga reagir de forma positiva a um reprograma.

Historicamente, como foi ressaltado por diversos dos entrevistados, as autopeças conseguem atender mesmo que parcialmente às alterações de programação. “*Já no caso dos modulistas, a reação acaba sendo muito mais rápida devido à facilidade de acesso a diversas fontes de informação, uma vez que os módulos participam efetivamente de diversas decisões tomadas na planta*”, segundo o gerente de um dos módulos.

#### ***5.5.15. Adaptações em relação ao projeto inicial?***

*Quais as adaptações feitas durante estes anos em relação ao projeto inicial?*

Quanto às variações surgidas em relação ao projeto inicial de instalação do consórcio, poucas coisas foram modificadas, como por exemplo, a escolha da montadora de ainda se relacionar com centenas de fornecedores, evitando a cascata de impostos. Outro fator foi a não rigidez quanto aos pagamentos dos serviços de montagem, que podem ser adiantados, caso o índice de falhas seja baixo no pré-teste de qualidade, mesmo que o veículo ainda esteja em fase de aprovação.

Os diversos modulistas podem apresentar particularidades quanto à política de pagamento, definidas em contrato, o que caracteriza certa flexibilidade da montadora no surgimento do consórcio. Vale ressaltar que os modulistas não possuem participação nos lucros sobre a venda dos produtos acabados.

#### ***5.5.16. Existência de apenas uma experiência de consórcio modular***

*Qual a justificativa para a existência de apenas uma experiência de consórcio modular?*

Quando questionados sobre a existência de uma única experiência de consórcio, a justificativa dada pela maioria dos entrevistados refere-se ao fato desta escolha estar relacionada a características de cunho estratégico de cada empresa, sendo assim difícil explicar o fato de não se optar por este arranjo.

Na próxima seção é apresentada a análise das evidências do estudo de caso, novamente divididas entre as quatro áreas principais da pesquisa: os mecanismos de integração, os de coordenação, o gerenciamento da cadeia de suprimentos e as características do consórcio modular.

### **5.6. Análise das Evidências do Caso**

#### ***5.6.1. Mecanismos de Integração***

A coordenação efetiva dentro da cadeia de suprimentos está intimamente relacionada à integração. As evidências conseguidas através da realização do estudo de caso permitem associar a forma como o consórcio modular pode auxiliar na integração e

coordenação, já que o consórcio permite a disposição física dos principais fornecedores na mesma planta da montadora, facilitando a comunicação entre as empresas. Depois de vencida a barreira do receio do compartilhamento de informações e for estabelecida uma situação de confiança mútua entre as empresas, a integração fica favorecida e a coordenação muito mais direta. Cada uma das empresas passa a conhecer suas responsabilidades para que a estratégia global definida pela cadeia seja alcançada.

Para Jesus (2003) existem duas formas para garantir a integração da cadeia de suprimentos. A primeira envolve integrar, a jusante, o fluxo físico de entregas entre fornecedores, montadora e consumidores. A segunda, diz respeito à integração e coordenação das tecnologias de informação e do fluxo de dados desde os clientes até os fornecedores.

Um dos fatores de grande importância neste processo de integração está relacionado aos investimentos em tecnologia de informação, buscando promover as iniciativas de SCM no consórcio através da definição de fluxos de informação mais eficientes e confiáveis. O fluxo de informações é visto por todos os entrevistados como fator chave para integração. Porém, sua consolidação não tem sido efetiva, já que alguns problemas encontrados no consórcio (relacionados principalmente ao suprimento) estão intimamente relacionados à falta de acesso as informações necessárias. Essa dificuldade pode ser caracterizada pelo atraso no repasse da informação ou ainda pela não confiabilidade desta informação.

No ambiente do consórcio e de acordo com os representantes entrevistados, os conflitos existem. Porém, são sempre resolvidos da forma mais transparente possível. No sentido de prevenir e evitar possíveis problemas maiores, a montadora procura efetuar a programação a partir dos fornecedores mais distantes na cadeia e deixa a cargo dos modulistas o *follow up* dos subfornecedores, ou seja, os módulos acompanham toda a produção de seus fornecedores. O fato da montadora ser a responsável pelo desenvolvimento das fontes de suprimentos faz com que a mesma ainda se relacione com centenas de fornecedores. Porém, vale ressaltar que este relacionamento é bastante diferente daquele estabelecido entre a montadora e os modulistas. Esse fator é bastante caracterizado pela responsabilidade, repassada aos módulos sobre todas as informações diárias repassadas aos fornecedores e ainda a comunicação à montadora de eventuais problemas informados.

Como o relacionamento entre a montadora e os modulistas é baseado em ações cooperativas, a montadora não é totalmente inflexível quanto a negociações de preços e prazos, entre outros. Isso não significa que não existam conflitos entre as empresas. Porém, no momento que surgem os problemas, estes são trabalhados no local e, dentro do possível,

resolvidos na esfera do consórcio. Se não seja possível se chegar a uma solução de consenso, o problema pode passar para uma esfera acima e até mesmo chegar aos altos executivos das empresas (montadora e consórcio/subfornecedores).

Quanto aos fornecedores externos ao consórcio, eles acabam se relacionando com a montadora como em outras formas de organização mais tradicionais. *“As empresas clientes acabam se valendo das condições de mercado e nesta situação é atendido o cliente que grita mais alto, e todos os modulistas e a montadora possuem estrutura para garantir esse suprimento”*, ressalta um dos gerentes de módulo.

Quanto aos custos decorrentes dos conflitos, cada caso é considerado individualmente, mas a filosofia da montadora é de sempre agir dentro de critérios justos que consideram os direitos e deveres de todos os envolvidos nas transações, conforme definido em contrato.

Não foram estabelecidos critérios para avaliar os resultados da integração no consórcio. Este é um ponto crítico, já que não sendo avaliados, os critérios não podem ser analisados ou melhorados. Os indicadores de desempenho utilizados nesta configuração são os da montadora, como os índices de qualidade e participação no mercado, e como pode ser evidenciado pelo gerente de um dos módulos *“a integração das empresas no consórcio tem apresentados bons resultados, já que a montadora vem ganhando mercado na venda de veículos comerciais e é esse o nosso maior objetivo. Se a montadora vende, todos os fornecedores também lucram”*.

Quanto aos mecanismos de integração, eles foram definidos de forma informal, ou seja, considerando as necessidades surgidas durante a existência do consórcio, até mesmo porque como foi ressaltado por vários dos entrevistados *“não se sabia na fase de projeto como realmente aconteceria o relacionamento e convívio diário no consórcio”*.

### **5.6.2. Mecanismos de Coordenação**

Confirmou-se a observação de Furlaneto (2002), de que a indústria automotiva já opera com suas cadeias integradas, sendo seus fornecedores co-responsabilizados no processo de produção dos veículos, mesmo que estas não estejam estruturadas em consórcios modulares. No entanto, na estrutura do Consórcio Modular nota-se um maior relacionamento com os fornecedores, devido à proximidade física e ao maior envolvimento no projeto e montagem do veículo final.

Através desta pesquisa pode se concluir que todas as empresas da cadeia, principalmente a responsável pela coordenação, verificam a necessidade de uma integração cada vez mais abrangente, de forma a possibilitar a visão desde a fase inicial do processo de produção até o atendimento do cliente final. A integração representaria um facilitador da própria coordenação, reduzindo possíveis conflitos. Porém, essa integração só é possível se houver a troca hábil e confiável de informações nos canais da cadeia, e o mecanismo para garantir esse intercâmbio de dados baseia-se no uso de tecnologias de informação.

Por ser a empresa líder da cadeia, principal investidora do projeto, detentora da maioria das cotas do consórcio e, portanto, com todas as ações convergindo para ela, a montadora é quem exerce a principal função de gerenciar a cadeia. Dependendo da posição ocupada na cadeia pelo principal agente coordenador, elas podem ser formadas e coordenadas de formas diferentes. Ao decidir cooperar com seus fornecedores, repassando informações, chamando-os para participarem dos projetos e, em alguns casos, fazendo investimentos específicos, as diferentes empresas partiram do pressuposto de que os riscos, assim como os custos de cooperar são menores que os de não cooperar (ZAWISLAK, 1996). Esses fatores são bastante considerados no caso do consórcio modular, já que os riscos de novos investimentos e até mesmo do desenvolvimento de novos produtos são compartilhados entre a montadora e os sete modulistas, o que lhes permite arriscar mais, como os entrevistados ressaltaram.

De acordo com os depoimentos, percebe-se que todas as empresas estão conscientizadas de que a padronização possibilita maior controle e monitoramento do processo, permitindo que elas passem a ofertar produtos projetados de acordo com as exigências e necessidades dos seus consumidores. Outra exigência quanto à padronização está associada ao alto grau de modularidade dos produtos. Assim, os fornecedores precisam garantir que não existem interferências entre as montagens dos conjuntos. Alguns mecanismos utilizados pela indústria automobilística, como as normas de qualidade e certificações, que são comuns a toda a cadeia, funcionam como mais uma ferramenta capaz de favorecer a coordenação e integração.

A tabela 5 apresenta uma comparação entre as características de coordenação da cadeia de suprimentos apresentadas na tabela 1 e as observadas no consórcio modular. A partir daí, pode-se concluir que a lógica de funcionamento da cadeia de suprimentos do consórcio modular é semelhante ao definido como sendo o “ideal” para a coordenação da cadeia de suprimentos. Porém, algumas diferenças devem ser destacadas:

**TABELA 5 – Características de coordenação observadas no consórcio modular**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>ESPECIFICIDADES</b>
1. Todos os agentes são identificados e acompanhados	A montadora, através dos módulos, realiza o <i>follow-up</i> nos fornecedores durante todo o processo produtivo, podendo intervir quando se fizer necessário.
2. A montadora considera os modulistas como seus parceiros nos negócios	Ao longo da cadeia, predominam ações de parceria entre a montadora e seus modulistas, tanto operacionais como tecnológicas e, de forma conjunta, ocorrem parcerias institucionais.
3. Os contratos entre a montadora e seus sistemistas são bem definidos e específicos	Os contratos foram assinados por um período inicial de cinco anos, podendo ser renegociáveis. Existe certa flexibilidade nos contratos assinados.
4. O fluxo de informações é maior entre a montadora e seus modulistas	Uma vez que fora do consórcio alguns módulos podem ser concorrentes, o fluxo de informações ocorre muito mais entre a montadora e seus modulistas.
5. As ações são padronizadas	Todos os modulistas operam sob parâmetros internacionais e são credenciados conforme as normas de qualidade da montadora.
6. O gerenciamento da cadeia é efetuado pela montadora	A montadora efetua toda a programação de fornecimento, bem como as previsões de demanda de mercado, os modulistas são responsáveis pela gestão diária dos processos de suprimento.
7. Os conflitos existem, mas são sempre negociados de forma transparente.	Os conflitos relacionados com todos os modulistas são resolvidos no consórcio e os que dizem respeito somente a relação modulista e montadora são negociados entre as partes e de forma transparente
8. A estratégia é definida pela montadora e negociada com os parceiros	A definição da estratégia inicial foi exclusividade da montadora, entretanto, em alguns pontos as estratégias dos demais elos da cadeia são consideradas.
9. Existe uma única marca	A marca explorada é a do Consórcio Modular
10. Os lucros resultantes das parcerias são repassados	Embora de forma indireta, os lucros são repassados a todos os modulistas.

- Diferente do caso teórico, em que preferencialmente as informações fluem nos dois sentidos da cadeia, no caso do consórcio o fluxo de informações é mais intenso no sentido vertical, entre a montadora e seus modulistas, e entre os modulistas e seus fornecedores;
- Não existe repasse direto dos lucros oriundos de esforços cooperados (parcerias). Porém, de forma indireta, os modulistas acabam sendo beneficiados dos lucros da montadora, pois, a partir do momento em que o produto é mais competitivo no mercado, todos são beneficiados.

Como pode ser observado, mesmo não existindo a definição de mecanismos e estratégias formais para elaboração de uma coordenação eficiente na cadeia de suprimentos,

fato que também ocorre quanto à integração dos agentes da cadeia, o consórcio utiliza boa parte das características consideradas como ideais por Furlaneto (2002). Vale ressaltar que nem todas essas características podem ser evidenciadas com o mesmo grau de intensidade.

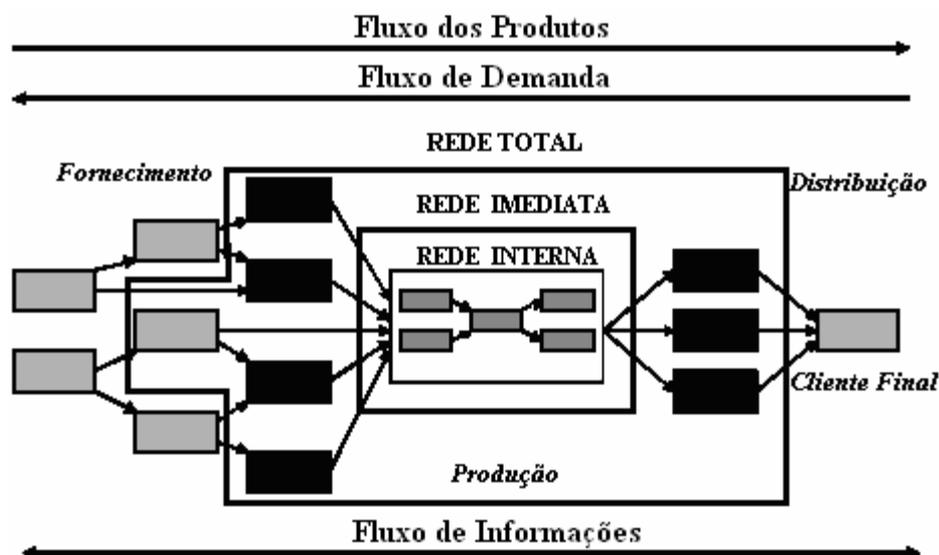
### **5.6.3. *Visão de SCM***

O escopo da cadeia de suprimentos do consórcio modular engloba o primeiro nível de fornecimento, composto pelos fornecedores de módulos (modulistas) e também pelas empresas do segundo nível de fornecimento, que corresponde à rede de suprimentos imediata aos modulistas. Vale ressaltar que embora a cadeia reconheça estes dois níveis de fornecimento, o tratamento não é o mesmo para os dois casos. A montadora estabelece um relacionamento muito mais próximo com seus fornecedores de primeiro nível.

A montadora continua a se relacionar com diversos fornecedores, visando evitar o efeito cascata de impostos. Assim, a redução do número de fornecedores, um dos objetivos na utilização dos conceitos de SCM, acabou não existindo. Porém, a montadora, após definir as características de fornecimento, deixa o processo diário de administração a cargo dos módulos, repassando aos mesmos a responsabilidade associada ao gerenciamento de informações necessárias.

Quando se trata da cadeia de suprimentos relacionada às matrizes dos módulos elas, em sua maioria, consideram de forma especial somente seus fornecedores diretos. Um ponto que deve ser ressaltado aqui é que boa parte das empresas de autopeças fornecem para a matriz dos módulos e para o consórcio modular, buscando assim aprofundar o relacionamento desses fornecedores com toda a cadeia de suprimentos. A organização da cadeia de suprimentos é evidenciada na figura 20.

Devido ao fato das empresas associarem o gerenciamento da cadeia de suprimentos simplesmente com a gestão dos fornecedores, que na maioria das vezes não possuem acesso em tempo hábil as modificação de demanda, a cadeia sofre com os prejuízos do efeito chicote, que é intensificado, quanto mais afastado do cliente final estiver a empresa. Outro fator de conflito é a insistência das empresas de autopeças e da própria montadora em considerar esta última como um elo cliente, que deve ser sempre satisfeito. O gerenciamento da cadeia de suprimentos só será benéfico e expansivo a todas as empresas quando a montadora reconhecer que ela representa apenas mais um elo da cadeia.



**FIGURA 20 – Cadeia de Suprimentos em três níveis: total, imediata e interna.**

Fonte: SLACK (2002)

Vale ressaltar a dificuldade ainda existente para promover a comunicação dos diversos departamentos de uma dada empresa, acreditando que cada um possui um objetivo específico e se esquecendo da estratégia corporativa. Isso também ocorre na cadeia de suprimentos, porém em uma escala um pouco maior.

Como pode ser comprovado através das observações diretas do pesquisador, mesmo no consórcio modular, alguns dos departamentos de cada uma das empresas possuem diferentes visões sobre SCM. Assim, existe uma grande confusão entre o gerenciamento da cadeia de suprimentos e a gestão das atividades logísticas, confusão já identificada por Cooper *et al.* (1997) como sendo prejudicial para a busca de maior integração na cadeia.

Segundo os entrevistados, a estratégia inicial foi toda montada pela montadora que definiu os participantes, incluindo como e onde seria desenvolvido o projeto. Entretanto, a partir do momento da definição dos modulistas, estes passaram a participar ativamente da elaboração do projeto em todos os seus detalhes, tanto no projeto físico, relacionado à construção do complexo, como na definição do produto. Todas as empresas de autopeças, cada uma interferindo nas questões relacionadas aos módulos sob sua responsabilidade de montagem, participaram ativamente do desenvolvimento dos veículos e, em conjunto, da definição do modelo e das regras de funcionamento do consórcio. Por assim ser, conclui-se que existe uma estratégia definida para a cadeia e não obstante ser a montadora a principal definidora da mesma, ela acaba sendo moldada no conjunto dos parceiros.

Quanto às práticas de gerenciamento da cadeia de suprimentos encontradas no consórcio, algumas são bastante evidentes e compõem o próprio conceito do consórcio modular. Um dos exemplos mais evidentes é a terceirização, cuja intensidade de adoção, neste caso, pode ser considerada como o grande diferencial da planta de Resende. A opção de “comprar” tudo foi estendida aqui até mesmo às atividades de montagem.

O envolvimento dos fornecedores desde a fase inicial do projeto, a participação de representantes dos fornecedores externos ao consórcio na planta da montadora e a reestruturação da cadeia de suprimentos são algumas das práticas bastante nítidas no consórcio. Todas elas visam estabelecer relacionamentos cada vez mais cooperativos e transparentes entre as empresas. Todas essas práticas evidenciadas no consórcio podem também ser verificadas em outras empresas do ramo automobilístico. A diferença, no caso do consórcio, está associada à intensidade muito maior de aplicação de cada uma das práticas.

#### ***5.6.4. Características do Consórcio Modular***

A escolha pelo modelo organizacional de consórcio foi feita pela montadora, com grande influência de *Juan Lopez Arriortua*, na época alto executivo da montadora e defensor dos conceitos de modularidade e terceirização, bastante característicos a planta de Resende. A montadora pode assim dividir com seus fornecedores o investimento, o risco associado e a necessidade de capacitação técnica para se manter no mercado de veículos comerciais. Com isso, a unidade não contaria com nenhum funcionário da montadora atuando diretamente na produção.

Conforme o que foi ressaltado pelos representantes dos módulos, a participação dos fornecedores no consórcio modular representava uma oportunidade de negócios, já que possibilitaria uma expansão no número de produtos a serem fornecidos para a montadora devido a maior participação em futuros projetos. Outro fator que seria favorecido com a proximidade física com a montadora refere-se ao acesso de informações e assim melhorar a visualização da participação da montadora no mercado. Mas a adoção do consórcio modular trouxe alguns desafios para os módulos, entre os quais:

- Maior responsabilidade junto ao gerenciamento da cadeia de suprimentos;
- Necessidade de absorção de novas competências;
- Investimentos em infra-estrutura e desenvolvimento de habilidades nas operações de montagem.

A montadora viu no consórcio modular a possibilidade de repasse das atividades de montagem aos modulistas. Assim, não existem funcionários diretos da montadora na linha de montagem.

Considerando a diferença existente entre a estrutura das empresas de autopeças e das montadoras, e até mesmo dos níveis de remuneração entre essas empresas, desde o surgimento do consórcio modular temia-se que a migração de colaboradores entre as empresas fosse muito intensa, podendo prejudicar o andamento do consórcio. Para solucionar este problema, foram estabelecidas políticas salariais semelhantes para os módulos e a montadora. Atualmente, pode-se notar que as migrações de funcionários entre as empresas do consórcio são muito pequenas.

Um fator de grande preocupação quanto à migração de funcionários, refere-se aos trabalhadores das empresas terceiras (prestadores de serviço) que não possuem as mesmas condições salariais das empresas tidas como parceiras (modulistas) da montadora. Esta situação gera certo desconforto, pois dificultam o perfeito andamento dos serviços terceirizados, como os serviços logísticos, de segurança e alimentação. Neste caso, poucas são as ações que o consórcio modular pode adotar, a não ser a política de comunicação clara entre os gerentes, quando surge o interesse na contratação do funcionário de outra empresa.

O arranjo produtivo do consórcio modular é mais adequado a atividades de manufatura relacionadas à montagem e não à fabricação, devido ao caráter de modularidade necessário aos produtos, o que acaba permitindo a participação de diversos fornecedores na mesma linha de produção. Todos os produtos que possam ser divididos em módulos podem ser fabricados dentro desse conceito. A única dificuldade neste ponto refere-se a produtos de alta complexidade, o que inviabilizaria sua modularização. Outro ponto levantado pelo gerente de logística da montadora refere-se *“a necessidade de construção de plantas com as características associadas ao consórcio, pois a adaptação de fábricas já existentes seria bastante difícil e cara”*.

Todo o trâmite comercial, desde o desenvolvimento da fonte, definição das condições de entrega e as características de contrato são de responsabilidade da montadora. Dessa forma, o módulo apenas participa após a aprovação do produto, a partir deste momento o módulo se responsabiliza por todo fluxo logístico, desde o acionamento dos fornecedores até a alimentação de informações ao operador logístico para o abastecimento da linha de produção. Esse fator comprova que a coordenação da cadeia deva ainda permanecer sob responsabilidade da montadora, já que ela gera todas as informações repassadas aos fornecedores, o que não impede a participação dos últimos neste processo de comunicação.

Como já foi ressaltado no capítulo de revisão bibliográfica, é relevante que a informação circule tanto na direção montadora/fornecedores como no sentido contrário.

Foi possível evidenciar que nenhuma política de coordenação e/ou integração foi definida de maneira formal no consórcio. Todas as dificuldades advindas da existência de diversas culturas em um mesmo ambiente fabril precisam ser resolvidas através de negociações periódicas entre os componentes do consórcio. Na fase inicial do projeto, essa característica representa um grande impasse à consolidação do negócio, pois se não houvesse parceria e confiança entre as empresa, o modelo não se manteria.

Após alguns anos (segundo os entrevistados, este período representou cerca de dois anos), com o amadurecimento do relacionamento e até mesmo dos executivos que gerenciavam os módulos e montadora, a convivência passou a ser favorecida na planta de Resende. Esse fato pode ser confirmado através das palavras do gerente de um dos módulos: *“a cumplicidade entre as empresas vem crescendo, já que estão acontecendo modificações até mesmo na forma de encarar a parceria. Existiu alguma dificuldade no início, até mesmo pelo perfil de cada uma das empresas, que muitas vezes representam concorrentes fora deste arranjo”*.

As vantagens do consórcio (ver item 5.5.2) referem-se principalmente ao estreitamento dos relacionamentos entre a montadora e os módulos. Porém, não foram estabelecidos estudos comparativos entre o consórcio e empresas estruturadas na forma tradicional ou ainda segundo os conceitos dos condomínios industriais. Vale ressaltar que para estabelecer uma comparação e se obter resultados significativos, as empresa comparadas devem possuir as mesmas características. Esse limitante não permite que sejam feitas avaliações quanto à redução de custos, níveis de produtividade, buscando caracterizar o consórcio como sendo uma opção melhor ou pior às demais opções existentes.

Todos os entrevistados não relataram desvantagens significativas para o desenvolvimento do consórcio. Porém, vale ressaltar que existem sim diversas dificuldades vivenciadas para a manutenção desse conceito. A própria convivência de diversas empresas, ao mesmo tempo em que traz vantagens, pode acarretar a inviabilidade do processo. Esse fato pode também ser associado às diversas características do consórcio.

No que se refere às modificações ocorridas no projeto do consórcio, desde sua concepção, a tabela 6 apresenta algumas características de projeto, algumas características levantadas por Correa (2001) em sua pesquisa no consórcio e também as modificações observadas nesta pesquisa.

Finalmente, pode-se afirmar que a existência de uma única experiência de consórcio modular pode ser associada à consideração de aspectos tidos como estratégicos das empresas. Assim, fica evidenciado não existir uma opção perfeita, capaz de solucionar todas as possíveis dificuldades da cadeia de suprimentos, mas sim situações que se adequam melhor a estratégia e objetivos definidos pela cadeia.

**TABELA 6 – Características do consórcio modular ao longo do tempo**

ASPECTOS	PROJETO	EVIDENCIAS 2001	EVIDENCIAS 2005
Suprimentos	A montadora reduziria drasticamente o número de seus fornecedores, passando do relacionamento com 450 fornecedores para o relacionamento mais estreito com apenas 7 fornecedores de módulos	A montadora ainda se relacionava com diversos fornecedores devido a problemas como a cascata de impostos e da inviabilidade do negócio no caso de alguns módulos pela alta necessidade de capital de giro	Existem alguns estudos para que os módulos passem a comprar os elementos utilizados para a montagem de seus produtos em suas matrizes diretamente dos fornecedores. Isso não seria estendido aos produtos montados em Resende devido ainda à necessidade elevada de capital de giro
Novos Investimentos	Não foram claramente definidos como seriam realizados novos investimentos.	Ainda não haviam sido evidenciadas as necessidades de novos investimentos, mas com o repasse dos ativos a montadora, acreditava-se que ela se responsabilizaria por todos os investimentos.	Novos investimentos na planta, quando se referem a introdução de novas peças ou produtos, ficam a cargo da montadora. Investimentos relativos à melhorias ou manutenção das atividades já existentes são de responsabilidade dos módulos.
Montagem veículos “cripple” (veículos montados na linha de produção faltando parte de seus componentes)	Os módulos seriam responsabilizados pela montagem e custo das peças recebidas tardiamente	A montadora se responsabiliza pela montagem e custo das peças recebidas tardiamente	O agente causador do “cripple” é responsabilizado pelos custos dessa montagem. A efetivação da atividade fica a cargo do módulo que normalmente efetua a montagem.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A competitividade no ambiente empresarial tem levado a mudanças no relacionamento entre as empresas, tanto no cenário nacional como internacional. Estas mudanças exercem pressão sobre as práticas de gerenciamento, em especial na gestão das estratégias logísticas, tanto na sua estruturação quanto no relacionamento com fornecedores e clientes.

A gestão da cadeia de suprimentos apresenta crescente aplicação nos mais diversos ramos de atividades, bem como suas práticas e conceitos. As empresas estão mais atentas à importância de uma análise holística de todo o seu relacionamento com fornecedores e clientes diretos e indiretos. O relacionamento com os fornecedores atualmente está marcado por novas práticas, como o estabelecimento de contratos mais duradouros, parcerias, a diminuição no número de fornecedores diretos e desenvolvimento dos indiretos.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi analisar como o modelo organizacional do Consórcio Modular auxilia no gerenciamento da cadeia de suprimentos de uma montadora de veículos comerciais que adota a estrutura de consórcio modular e se responsabiliza pela coordenação da cadeia de suprimentos na qual está inserida.

Pelas evidências coletadas, pode-se afirmar que o SCM na empresa acaba por ser mais direcionado à administração de materiais e gestão de fornecedores, ou seja, algo mais próximo das atividades da logística de suprimentos. Assim diversas considerações relacionadas ao gerenciamento efetivo da cadeia de suprimentos acabam sendo negligenciadas.

De forma geral, deve-se ressaltar a importância de se estabelecer indicadores para a avaliação de desempenho da cadeia como um todo, considerando a integração entre os elos, a interface entre os diferentes processos, através de medidas que possam ser comuns aos elos constituintes da cadeia. A empresa não apresenta indicadores específicos para a avaliação dos processos de coordenação e integração da cadeia de suprimentos, o que dificulta uma análise mais detalhada dos resultados do consórcio modular.

A utilização crescente da tecnologia de informação representa um grande aliado e etapa fundamental do SCM, pois possibilita o intercâmbio de informações de forma efetiva e permite a tomada de decisões em tempo hábil para uma reação menos comprometedora.

Vale ressaltar a observação de Furlaneto (2002), de que a indústria automotiva já opera com suas cadeias integradas, sendo todos os seus fornecedores co-responsabilizados no

processo de produção dos veículos, mesmo que estas não estejam estruturadas em condomínios industriais ou consórcios modulares. Mas dentro dessas duas novas configurações nota-se maior relacionamento com os fornecedores devido a sua proximidade física e maior envolvimento no projeto e montagem do veículo final.

De modo geral, pode-se constatar que o Consórcio Modular é mais adequado às atividades relacionadas à montagem do que as de fabricação, devido a alta relevância associada à modularidade dos produtos. Outro fator a ser considerado neste sentido relaciona-se à complexidade das atividades de fabricação, o que dificultaria uma interface amigável entre diversas empresas.

O consórcio modular é um modelo organizacional ainda em desenvolvimento, assim pode-se verificar que algumas das características definidas inicialmente no projeto foram modificadas, como por exemplo, a rigidez na transferência de responsabilidade de perdas de produção aos modulistas, essas perdas são analisadas e somente então, repassadas ao responsável. Essas mudanças evidenciam o caráter inovador e “experimental” do projeto, que, devido a participação efetiva de todas as empresas envolvidas, permite-se que, atualmente, os resultados sejam satisfatórios justificando a manutenção deste tipo de modelo organizacional.

Ressalta-se que as empresas que compõem o consórcio modular são as mesmas empresas da fase de implantação, o que comprova certa robustez no modelo definido, o que não significa que o sistema não apresente falhas. Mas que a cooperação e integração das empresas envolvidas representam alguns dos principais fatores para o sucesso do consórcio modular.

Destaca-se também a maior integração da montadora com seus fornecedores de primeira estância (módulos), consequência da proximidade física e do maior envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento de novos projetos. Aqui se comprova a importância do fluxo de informações, que tende a ser favorecido em relacionamentos baseados nos mecanismos/conceitos de integração e coordenação da cadeia de suprimentos.

Verifica-se ainda que a integração e a coordenação da cadeia de suprimentos são diretamente influenciadas pela configuração da cadeia, estrutura de tecnologia de informação utilizada e estrutura organizacional adotada. No caso estudado não foram definidos mecanismos formais para promover a integração e coordenação da cadeia de suprimentos. Este processo ocorreu conforme a existência do consórcio e devido às necessidades verificadas no convívio diário. Assim, todos os conflitos são solucionados com a participação das empresas

envolvidas. Todos os entrevistados ressaltaram que a evolução desses mecanismos ocorreu de forma lenta e atualmente possuem elevada importância na existência do consórcio.

Vale ressaltar que a maior proximidade entre a montadora e seus modulistas favorece a competência, uma vez que possíveis problemas no produto são identificados pelo próprio módulo, que agora é também responsável pela montagem de seus produtos.

No caso estudado cada empresa (módulo) recebe uma tratativa diferenciada como, por exemplo, forma de pagamento pelos produtos fornecidos, o que acabou retratando certa flexibilidade da montadora, fator este que só foi possível devido ao compartilhamento, entre montadora e empresas do ramo de autopeças, dos riscos de investimento no consórcio modular.

Através das informações obtidas em campo e também na revisão bibliográfica, fica claro não existir a melhor opção quanto à organização industrial, já que todas elas (organização tradicional, condomínio industrial e consórcio modular) devem ser confrontadas com as estratégias da cadeia de suprimentos e assim, definir qual o modelo se adequa melhor a estas estratégias.

Finalmente, cabe ressaltar que, dentro do gerenciamento da cadeia de suprimentos, algumas empresas podem utilizar parcialmente os conceitos do consórcio modular e dos condomínios indústrias, considerando a complexidade organizacional da cadeia em que se encontram inseridas e os objetivos do gerenciamento em questão. Sendo assim, a definição das práticas e da intensidade de utilização das mesmas deve ser estabelecida conforme a característica da cadeia de suprimentos a ser gerenciada.

### **6.1. Sugestões para Trabalhos futuros**

Nesta pesquisa não foram realizadas comparações quantitativas em termos de qualidade, produtividade e redução de custos entre o consórcio modular, os condomínios industriais e até mesmo as organizações tradicionais de produção. Assim, alguns pontos interessantes podem ser considerados na sugestão de trabalhos futuros, como:

- Estabelecer um comparativo entre a utilização das práticas do gerenciamento da cadeia de suprimentos em arranjos do tipo consórcio modular e condomínios industriais, para que possam ser analisadas as vantagens de uma maior modularidade nos produtos;
- Definição de mecanismos formais, através de indicadores de desempenho, para a avaliação do gerenciamento de diversas empresas em um único

ambiente fabril, permitindo assim, verificar a influência de cada uma das empresas (módulos e montadora);

- Verificar a visão dos fornecedores externos ao consórcio modular quanto aos mecanismos de coordenação e integração da cadeia de suprimentos, buscando avaliar os benefícios do consórcio modular para a cadeia de suprimentos como um todo;
- Verificar a dinâmica da cadeia de suprimentos, baseando-se nas possíveis alterações de demanda, buscando estabelecer um modelo capaz de simular possíveis variações nos cenários de suprimento e as conseqüentes reações da cadeia .

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES FILHO, A.; CERRA, A.; MAIA, J.; SACOMANO NETO, M.; BONADIO, P. Pressupostos da gestão da cadeia de suprimentos: evidências de estudos sobre a indústria automobilística. **Revista Gestão & Produção**, v.11, n.3, p.275-288, 2004.
- ARBIX, G.; ZILBOVICIUS, M. Consórcio Modular da VW: um novo modelo de produção? In: ARBIX, G.; ZILBOVICIUS, M. (org). *De JK a FHC: a reinvenção dos carros*. São Paulo, Scritta, 1997.
- ASSUMPÇÃO, M. Reflexão para gestão tecnológica em cadeias de suprimento. **Revista Gestão & Produção**, v.10, n.3, p.345-361, 2003.
- BALDWIN, C. e CLARK, K. Managing in the Age of Modularity. **Harvard Business Review**, v. 75 n. 5, 1997.
- BALLOU, R. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 1992.
- BEAMON, B. Measuring supply chain performance. **International Journal of Operation and Production Management**, v.19, n.3, 1999.
- BEAMON, B.M. Supply chain design and analysis: models and methods. **International Journal of Production Economics**, v.55, n.3, 1998.
- BIDAULT *et al.* New product development and early supplier involvement (ESI): the drivers of ESI adoption, Proceedings of the Product Development Management Association **International Conference**. Orlando. 1996
- BONIFÁCIO, M. **Análise Crítica das Melhores Práticas de Produção Utilizadas no Setor de Autopeças**. Campinas. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas. 2004.
- BOSCHETTI, C., **Volkswagen cria alicerces digitais para novos produtos**, jornal informativo do Workshopping INFOCENTER, São Paulo, 1997.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo, Atlas, 2001.
- BRICKLEY, J.; SMITH, C.; ZIMMERMAN, J. **Managerial economics and organizational architecture**. Boston: Irwin/ McGraw – Hill, 2001.
- BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. London, Unwin Hyman, 1989.
- CABRAL, S. Analisando a reconfiguração da cadeia de produção de pneus no Brasil pela economia de custos de transação. **Revista Gestão & Produção**. Vol.11, n. 3, 2004.
- CARLINI, G. **A logística integrada como ferramenta para a competitividade em uma agroindústria**. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2002

- CARMO, L.; HAMACHER, S. A evolução da cadeia de suprimentos da indústria automobilística no Brasil - **Revista de Administração Contemporânea - RAC**, v.5, n.2, 2001.
- CARNEIRO, F. **O sistema de produção enxuta e sua implantação na Volkswagen do Brasil**. IX SIMPEP Anais, 2002.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia para a redução de custos e melhoria dos serviços**. Pioneira, São Paulo, 1997.
- COLLINS, R.; BECHLER, K.; PIRES, S. Outsourcing in the Automotive Industry: From JIT to Modular Consortia. **European Management Journal**, v.15, n.5, 1997
- COOPER, M.; LAMBERT, D.; PAGH, J. Supply chain management – more than a new name for logistics. **International Journal of Logistics Management**, v.8, n.1, 1997.
- COOPER, M.; ELLRAM, L. Characteristics of Supply Chain Management and the Implications for Purchasing and Logistics Strategy. **The International Journal of Logistic Management**. v. 4, n. 2, 1993.
- CORRÊA, H. **Os modelos modulares de gestão de redes de suprimentos**. EAESP/FGV/NPP - Núcleo de Pesquisas e Publicações Relatório de Pesquisa, n. 29. 2001
- CORRÊA, H. **VW Resende: mudanças no projeto original e uma breve avaliação**. III SIMPOI, Fundação Getúlio Vargas. 2000
- COX, A.; SANDERSON, J.; WATSON, G. Supply chains and power regimes: toward an analytic framework for managing extended network of buyer and supplier relationships. **The Journal of Supply Chain Management**, v. 37, n. 2, 2001.
- CUNHA, D. **Avaliação dos resultados da aplicação de Postponement em uma grande malharia e confecção de Santa Catarina. Porto Alegre**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.
- DIAS, A.; SALERNO, M. **Novos padrões de relacionamento entre montadoras e autopeças no Brasil: algumas proposições**. XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP Anais, Salvador, 2001.
- DORNIER, P.; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e operações Globais**, São Paulo: Atlas, 2000.
- DUARTE, A.; DI SERIO, L.; SAMPAIO, M. **A Estratégia de Operações na Evolução da Indústria Automobilística Brasileira**. SIMPOI, 2003
- ERNEST, R.; KAMRAD, B. Evaluation of supply chain structures through modularization and postponement. **European Journal of Operational Research**. v. 124, 2000.
- ETTLIE, J. The co-production challenge. **Automotive Manufacturing & Production, Cincinnati**, v. 110, n.12, 1998.

- FENABRAVE – Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores, “**A Distribuição de Veículos no Brasil**”, Relatório de Pesquisa Histórica, São Paulo, Maio, 1998.
- FINE, C. **Clockpeed - Winning Industry Control in the Age of Temporary Advantage** – Perseus Book, 1998.
- FINE, C.; WHITNEY, D. **Is the Make-Buy Decision Process a Core Competence?** MIT Center for Technology, Policy and Industrial Development. 1996.
- FLEURY, P. **Supply chain management: conceitos, oportunidades e desafios da implementação.** [OnLine] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm>, 1999. Acesso em: maio 2005.
- FORRESTER, J. Industrial Dynamics. **Harvard Business Review**, v.36, 1958.
- FURLANETO, E. **Formação das estruturas de coordenação nas cadeias de suprimentos: estudo de caso em cinco empresas gaúchas.** Porto Alegre. Tese (Doutorado) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2002
- GALVÃO, D.; CAMPELLO, M.; BARELLA, W. **Gestão estratégica de fornecimento e as novas organizações industriais: consórcio modular e condomínio industrial.** IX SIMPEP 2002
- GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo, Atlas, p.45-60, 1988.
- HOLMBERG, S. **Measurement systems design and supply chain integration.** Disponível em: <http://www.tlog.lth.se>. 2002 Acesso em: out 2004.
- HORNBY, A. **Oxford advanced learner’s dictionary of current english.** New York: Oxford University Press, 2000.
- JESUS, G. **Estudo de caso sobre a medição desempenho da cadeia de suprimentos de uma montadora de autoveículos.** Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, 2003.
- KANTER, R. Collaborative Advantage: The Art of Alliances, **Harvard Business Review**, v.72, n.4, 1994
- KERWIN, K. GM: Modular Plants Won't Be a Snap: What works for rivals in Brazil may not for the U.S. giant **Business Week**, n. 3603, New York, November, 1998.
- LAURINDO, F.; CARVALHO, M. Outsourcing e geração de valor na indústria de computadores pessoais (PCs): estudo de múltiplos casos. **Revista Gestão e Produção.** v. 10 n.3, 2003.
- LEE, H.; TANG, C. Modelling the Costs and Benefits of Delayed Product Differentiation. **Management Science.** v. 43, n. 1, 1997.

- LIMA, J. **Um estudo sobre a reconfiguração da função compras em empresas do setor automotivo.** São Paulo Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. 2004
- LUMMUS, R.; VOKURKA, R. **Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines.** Industrial Management & Data Systems, v. 99, n. 1, p.11–17. 1999
- MARTINS, L. **Os relacionamentos privilegiados pela agroindústria láctea gaúcha no gerenciamento de sua cadeia de suprimentos.** Porto Alegre. Dissertação (Mestrado). Escola de Administração - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.
- MARTINS, M. **Análise da função suprimentos nas empresas de manufatura: o caso das empresas da indústria de linha branca.** São Paulo. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1999.
- MARX, R.; ZILBOVICIUS, M.; SALERNO, M. **The modular consortium in a new VW truck plant in Brazil: new forms of assembler and supplier relationship.** Integrated Manufacturing Systems, v. 8, n. 5, 1997.
- MAZZEO, M. A. P. **A importância da informação na logística: programação de peças pequenas por nível de Estoque na Fiat.** Florianópolis. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. 2001.
- MELLO, S. **Gerenciamento da Logística e Cadeia de Suprimento,** São Paulo, IMAM, 1999.
- MIRANDA, S.; OLIVEIRA, D. **Globalização e Setor Automotivo: A visão dos trabalhadores** Revista de Administração da USP, v. 31, n. 1, 1996.
- NÓBREGA JR, J. **Metodologia para análise estratégica de projetos de cadeias de abastecimento industriais.** Florianópolis. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. 2004
- NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição.** Rio de Janeiro, Elsevier: Editora Campus, 2004.
- PARRA, P. **Análise da gestão da cadeia de suprimentos em uma empresa de computadores.** Santa Bárbara d'Oeste. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Mecânica e de Produção, Universidade Metodista de Piracicaba. 2000
- PIRES, F. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: tendências da indústria automobilística brasileira.** Revista Tecnológica, n. 88, p. 52-58, Março, Editora Publicare. 2003
- PIRES, S. **Gestão da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management) – Conceitos, Estratégias e Casos.** São Paulo, Atlas. 2004
- PIRES, S.; ARAVECHIA, C. **Gestão da cadeia de suprimentos e avaliação de desempenho.** Disponível em:  
[www.cpga.ufsc.br/NIEPC/Textos/Enanpad2000/Gest%E3o%20Cad%20Sup%20e%20aval%20Desempenho.doc](http://www.cpga.ufsc.br/NIEPC/Textos/Enanpad2000/Gest%E3o%20Cad%20Sup%20e%20aval%20Desempenho.doc). 2000. Acesso em: abr de 2004.

- PORTER, M. **Vantagem Competitiva**, ed. 14, São Paulo. Campus, 2000.
- PORTER, M. **Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. Rio de Janeiro, Campus, 1991.
- PORTER, M. The competitive advantage of `nations. **Harvard Business Review**, p. 73-93, Mar.-Apr. 1990.
- ROBLES, L. **A prestação de serviços de logística integrada na indústria automobilística no Brasil: em busca de alianças logísticas estratégicas**. São Paulo. 188p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – Universidade de São Paulo. 2001.
- SACOMANO NETO, M. **Redes: difusão do conhecimento e controle – um estudo de caso na indústria brasileira de caminhões**. São Carlos. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos. 2004.
- SALERNO, M. S. et al. **Mapeamento da nova configuração da cadeia automotiva brasileira**. Primeira fase desenvolvida pela POLI – USP junto ao BNDES. 2001
- SALERNO, M. *et al.* **Mapeamento da nova configuração da cadeia automotiva brasileira**. Disponível em: [www.poli.usp.br/pro/cadeia-automotiva2002](http://www.poli.usp.br/pro/cadeia-automotiva2002). 2002. Acesso em: out. 2004.
- SCHONBERGER, R. The point of modular plants is to cut down on parts. **Business Week**. N. 3606, New York, 1998.
- SEGRE, L.; MARMOLEJO R., F.; DUMANS, G. **Inovações tecnológicas no setor automobilístico: impactos e tendências**. ENEGEP 1998.
- SILVA, E.; MENEZES, E. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Revisada, UFSC, Florianópolis, Santa Catarina. 2000
- SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. - **Cadeia de suprimentos – Projeto e Gestão**. Trad.Marcelo Klippel, São Paulo, Bookman. 2003
- SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais**. São Paulo, Atlas, 2002.
- SLACK, N.; Lewis, N. **Operations Strategy**. Londres **Prentice Hall: Financial Times**, 2002.
- SOUZA, A.; TANIGUCHI, E.; CARDOSO, F. **Relações fornecedores x empresas: obrigações e deveres**. Disponível em: [www.pcc.usp.br](http://www.pcc.usp.br). 2002. Acesso em: abr 2004.
- VAN HOEK, R. Postponed manufacturing: a case study in the food supply chain. **Supply Chain Management**. v. 2, n 2, 1997.
- VENANZI, D. **Os ganhos das novas configurações da indústria automobilística – condomínio industrial e consórcio modular**. Disponível em: [www.guiadelogistica.com.br](http://www.guiadelogistica.com.br). 2003 Acesso em: out 2004.

- VOLLMANN, T.; CORDON, C. Making supply chain relationships work. **M2000 Business Briefing**, n.8, Lausanne, IMD. 1996
- WANKE, P. **Uma Revisão dos Programas de Resposta Rápida: ECR, CRP, VMI, CPFR, JIT II**. [OnLine] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm>. 2004. Acesso: julho 2004.
- WOOD JR., T.; ZUFFO, P. Supply chain management, **Revista de Administração de Empresas**, v. 38, n.3, p. 55-63, jul.-set. 1998.
- WOOD, JR. **Supply Chain Management: uma abordagem estratégica para a logística empresarial**. São Paulo: GAESP-FGV, 1998.
- YIN, R. K. **Estudo de caso**: tradução Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. 2.ed. Thousand Oaks: Sage, 1994.
- ZAWISLAK, P. **Reflexões a Respeito da Decisão de Fazer Cooperação Tecnológica**. **Anais. XX ENANPAD**. Rio das Pedras, RJ, 22-25 de setembro 1996.

## 8. ANEXO I

# ROTEIROS DE ENTREVISTA E DE CONTROLE

### 1. ROTEIRO DA ENTREVISTA

- **Dados Gerais e Abrangentes:**

- Nome da Empresa, Setor e Localidade.
- Quantos anos têm a empresa?
- Número de funcionários? Principais produtos e volume de produção?
- Entrevistado: cargo e função, tempo de empresa.

- ***Supply Chain Management***

- Visão da cadeia de suprimentos
- Gerenciamento da cadeia de suprimentos
- Perspectivas
- Práticas de SCM: como por exemplo, a postergação das montagens (exemplo SKD e CKD)

- **Integração e Coordenação**

- Coleta e geração das informações dentro da cadeia
- Avaliação e desenvolvimento de fornecedores
- Alianças de parceria e cooperação entre as empresas
- Indicadores para avaliar os benefícios da cooperação entre parceiros (benefícios, barreiras e como desenvolver a confiança mútua)
- Forma como está sendo conduzido o processo de compartilhamento
- Avaliação dos resultados da integração
- Origem e tipo de informação necessária para uma coordenação eficiente (o que tem e o que gostaria de ter)
- Mecanismos utilizados para facilitar a coordenação
- Reações da cadeia a variações de demanda
- Medição de desempenho na cadeia de suprimentos (para cada uma das empresas envolvidas e para cadeia; existem, quais são?)

- **Consórcio Modular**

- Surgimento deste novo arranjo produtivo
- Quais as vantagens e desvantagens desta configuração
- Em quais situações este arranjo é adequado (quando este ou condomínios industriais ou ainda os arranjos tradicionais trazem melhores resultados)

- **Planta VW Caminhões & ônibus**

- Características Estruturais (*lay out* de produção, rateio de custos de infra-estrutura, política de qualidade, logística interna e externa, desenvolvimento e escolha dos fornecedores)
- Impactos da terceirização de serviços não ligados à produção (guarda patrimonial, limpeza, alimentação, transporte)
- Políticas salariais e de benefícios
- Quais foram os investimentos por parte dos modulistas na planta de Resende
- Como são feitos / divididos os novos investimentos na planta?
- Desenvolvimento de novos produtos
- Gerenciamento de diversas culturas em um único ambiente?
- Como são gerenciadas as divergências relativas a preço, qualidade, quantidade e prazos de entrega?
- Como é feita a previsão de demanda?
- Quais as implicações geradas pela flexibilidade da linha de produção?
- Tempo de reação e disponibilidade dos modulistas / fornecedores em suprirem estas variações de produção
- Quais as adaptações feitas durante estes anos em relação ao projeto inicial?

## 2. ROTEIRO DE CONTROLE

- **Dados Gerais e Abrangentes:**

- Nome da Empresa, Setor e Localidade.
- Quantos anos têm a empresa? (Conte um pouco sobre a história da empresa)
- Número de funcionários? Principais produtos e volume de produção (em unidades físicas)?
- Entrevistado: cargo e função, tempo de empresa e formação.

- ***Supply Chain Management***

- Visão da cadeia de suprimentos
- Gerenciamento da cadeia de suprimentos (existe uma estratégia definida para toda a cadeia de suprimentos? Como é definida? Quem a define? As estratégias individuais são consideradas?)
- Perspectivas (Existe uma visão de longo prazo?)
- Práticas de SCM: como por exemplo, a postergação das montagens (exemplo SKD e CKD)

- **Integração e Coordenação**

- Coleta e geração das informações dentro da cadeia (Que tipo de informações são comuns aos diferentes agentes da cadeia: somente preço, qualidade e quantidade, ou circulam informações técnicas sobre o como fazer, bem como informações estratégicas acerca dos negócios)
- Avaliação e desenvolvimento de fornecedores (Quais são os critérios para definir os fornecedores? Como são os contratos? Quais são os prazos de duração? Os contratos são renovados? Como ocorre o monitoramento dos contratos ou acordos?)
- Alianças de parceria e cooperação entre as empresas (Na definição de parcerias com os fornecedores, existe o reconhecimento da existência de um certo grau de dependência entre a empresa e seus fornecedores?)
- Indicadores para avaliar os benefícios da cooperação entre parceiros (benefícios, barreiras e como desenvolver a confiança mútua)
- Forma como está sendo explorado o processo de compartilhamento
- Avaliação dos resultados da integração (reduções de custos, estoques e tempo; melhor qualidade; flexibilidade; maior grau de inovação e confiança do fornecedor)
- Origem e tipo de informação necessária para uma coordenação eficiente (o que tem e o que gostaria de ter)
- Mecanismos utilizados para facilitar a coordenação (Como é feita e quem se responsabiliza por isso)
- Reações da cadeia a variações de demanda (os fornecedores são orientados para que possam aumentar/diminuir seu nível de produtividade e qualidade dos produtos)
- Medição de desempenho na cadeia de suprimentos (para cada uma das empresas envolvidas e para cadeia; existem, quais são)

- **Consórcio Modular**

- Surgimento deste novo arranjo produtivo
- Quais as vantagens e desvantagens desta configuração
- Em quais situações este arranjo é adequado (quando este ou condomínios industriais ou ainda os arranjos tradicionais trazem melhores resultados, e até mesmo arranjos híbridos)

- **Planta VW Caminhões & ônibus**

- Características Estruturais (*lay out* de produção, rateio de custos de infra-estrutura, política de qualidade, logística interna e externa, desenvolvimento e escolha dos fornecedores)
- Impactos da terceirização de serviços não ligados à produção (guarda patrimonial, limpeza, alimentação, transporte)
- Políticas salariais e de benefícios
- Quais foram os investimentos por parte dos modulistas na planta de Resende
- Como são feitos / divididos os novos investimentos na planta?
- Desenvolvimento de novos produtos (definição de quais serão os fornecedores, em que momento os fornecedores que produzirão os componentes deste produto são acionados quais os módulos envolvidos em cada uma das montagens, desenvolvimento de ferramental, política de qualidade e abastecimento)
- Gerenciamento de diversas culturas em um único ambiente? (convívio de diversas empresas em um mesmo ambiente)
- Como são gerenciadas as divergências relativas a preço, qualidade, quantidade e prazos de entrega?
- Como é feita a previsão de demanda?
- Quais as implicações geradas pela flexibilidade da linha de produção?
- Tempo de reação e disponibilidade dos modulistas / fornecedores em suprirem estas variações de produção (os fornecedores / modulistas são informados quanto a modificações na demanda e produtividade, a que momento?)
- Quais as adaptações feitas durante estes anos em relação ao projeto inicial?

## 9. ANEXO II

## MERCADO DE VEÍCULOS COMERCIAIS

Empresas Companies	PRODUTOS <sup>(1)</sup> / Product <sup>(1)</sup>				FÁBRICAS Plants	CONCESSIONÁRIAS Dealers (Dez/03/ Dec/03)	FATURAMENTO Revenue (R\$ milhões - 2003/ R\$ million - 2003)	EMPREGO Employment (Dez/03/ Dec/03)
	Automóveis Cars	Comerciais leves Light commercial	Caminhões Trucks	Ônibus Buses				
Agrale			■	■	4 <sup>(2)</sup>	99	249 <sup>(2)</sup>	916 <sup>(2)</sup>
DaimlerChrysler	■		■	■	2	184	4.900	11.360
Fiat	■	■	■		3	285	5.676	7.791
Ford	■	■	■		3	320	ND/NA	7.133
General Motors	■	■			4	393	9.700	16.945
Honda	■				1	64	912	900
International			■		1 <sup>(3)</sup>	- <sup>(4)</sup>	124	34
Iveco		■	■	■	2 <sup>(5)</sup>	51	308	514
Karmann-Ghia <sup>(6)</sup>					1	-	63	521
Land Rover		■			1 <sup>(7)</sup>	23	ND/NA	<sup>(8)</sup>
Mitsubishi		■			1	79	850	885
Nissan		■			1 <sup>(9)</sup>	59	493	<sup>(10)</sup>
Peugeot Citroën	■	■	■		2	165 <sup>(11)</sup>	1.335	1.900
Renault	■	■			3	176	1.770	2.499
Scania			■	■	1	80	ND/NA	2.058
Toyota	■				2	89	1.917	1.831
Volkswagen	■	■	■	■	5 <sup>(12)</sup>	599	11.323	23.087
Volvo			■	■	2	67	1.733	1.589

FIGURA 21 – Autoveículos produzidos no Brasil,

Fonte: ANFAVEA – Anuário da Indústria Automobilística Brasileira / Brazilian Automotive Industry Yearbook (2005).

Emplacamentos Abril 2005 (inclui importados)						
Segmento	ABR/05 (A)	ABR/04 (B)	Var. (%) A/B	Acumul. 2005 (C)	Acumul. 2004 (D)	Var. (%) C/D
Autos / Com. leves	129.163	106.757	21	477.566	331.868	43,9
Caminhões	7.304	6.857	6,5	26.554	18.063	47
Ônibus	1.138	1.865	-39	4.439	3.987	11,3
<b>Total</b>	<b>137.605</b>	<b>115.479</b>	<b>19,2</b>	<b>508.559</b>	<b>353.918</b>	<b>43,7</b>

FIGURA 22 – Índice de emplacamento de veículos – abril de 2005

Fonte: RENAVAL (2005)

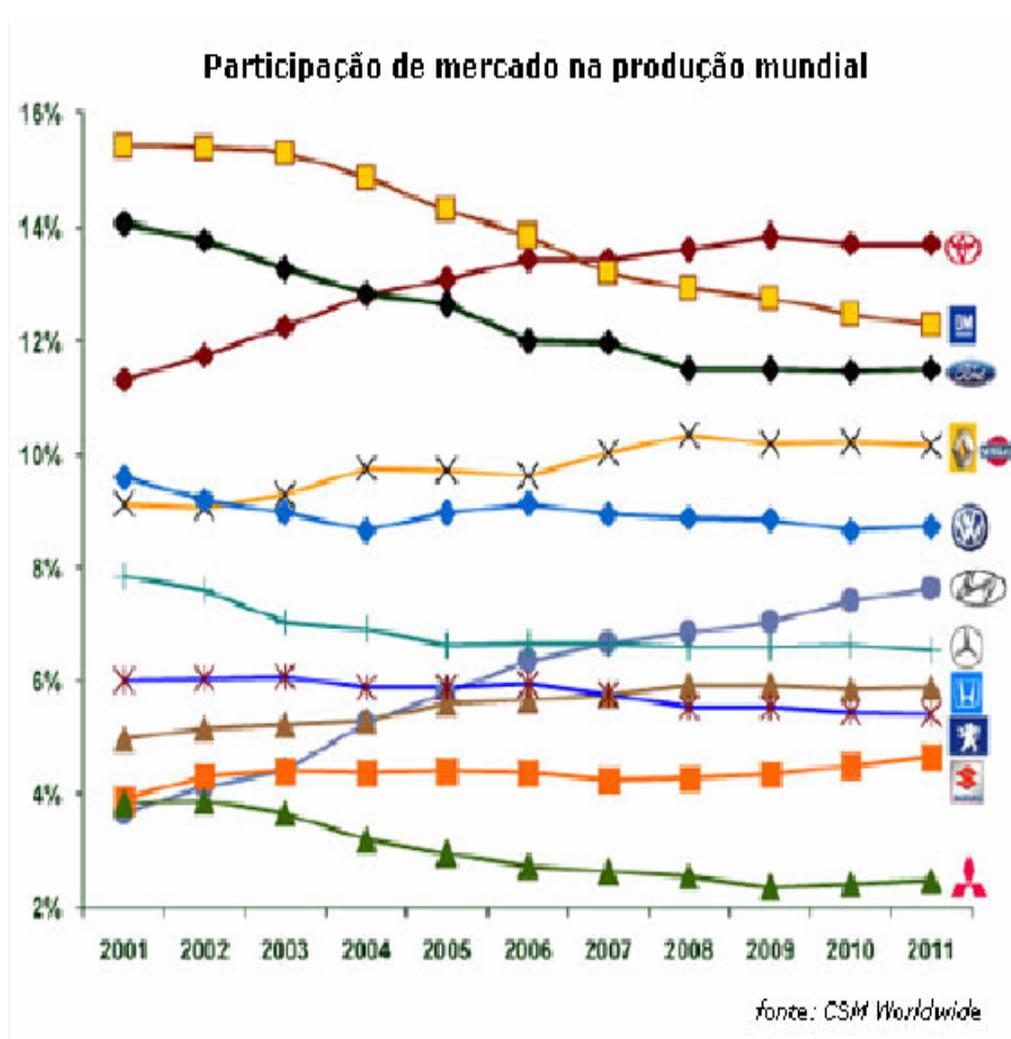


FIGURA 23 – Perspectiva de participação no mercado de automóveis até 2011

Fonte: ESTUDO DA CONSULTORIA CSM WORLDWIDE (2005), disponível em

[www.autodata.com.br](http://www.autodata.com.br)