

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS DA
INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA: ESTUDOS DE CASO EM
EMPRESAS DO SEGMENTO DE MOTORES DE AUTOMÓVEIS**

ALINE LAMON CERRA

TESE DE DOUTORADO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS DA
INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA: ESTUDOS DE CASO EM
EMPRESAS DO SEGMENTO DE MOTORES DE AUTOMÓVEIS

Aline Lamon Cerra

Tese de Doutorado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Federal de São Carlos,
como parte dos requerimentos para a obtenção do
título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Alceu Gomes Alves Filho

Agência Financiadora: CAPES

São Carlos-SP

2005

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

C417et

Cerra, Aline Lamon.

Estratégias tecnológicas em cadeias de suprimentos da indústria automobilística brasileira: estudos de caso em empresas do segmento de motores de automóveis / Aline Lamon Cerra. -- São Carlos : UFSCar, 2005.
215 p.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2005.

1. Gestão de suprimentos. 2. Gestão da cadeia de suprimentos. 3. Fornecedores. 5. Estratégia tecnológica. I. Título.

CDD: 658.7 (20^a)




FOLHA DE APROVAÇÃO


Aluno(a): Aline Lamon Cerra


TESE DE DOUTORADO DEFENDIDA E APROVADA EM 27/09/2005 PELA
COMISSÃO JULGADORA:


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


Prof.ª Dr.ª Maria Rita Pontes Assumpção
PPGE/UFSCar


Prof. Dr. Mauro Rocha Côrtes
PPGE/UFSCar


Prof. Dr. Edmundo Escrivão Filho
EESC/USP


Prof. Dr. Jose Antonio Arantes Salles
UNIMEP


Prof. Dr. Dário Henrique Alliprandini
Coordenador do PPGE/UFSCar

*“De tudo, ficaram três coisas:
A certeza de que estamos começando...
A certeza de que é preciso continuar...
A certeza de que seremos interrompidos antes de terminar...
Portanto, devemos:
Fazer da interrupção um caminho novo...
Da queda um passo de dança...
Do medo, uma escada...
Do sonho, uma ponte...
Da procura, um encontro.”*

Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Dr. Alceu Gomes Alves Filho, pela oportunidade e pelos ensinamentos recebidos neste trabalho. Sua orientação ao longo do mestrado, e agora no doutorado, trouxe um aprendizado significativo para a minha formação enquanto pesquisadora.

À CAPES- Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior, pelo suporte financeiro.

Aos professores Maria Rita Pontes Assumpção e Mauro Rocha Cortês, pelas sugestões ao trabalho.

Aos professores do Grupo de Pesquisa sobre a Indústria Automobilística, Edemilson Nogueira, Paulo Eduardo Gomes Bento, Alessandra Rachid e Rosângela Vanalle.

Ao professor Glen Hoetker, da *University of Illinois at Urbana-Champaign*, pela oportunidade e orientação nas atividades desenvolvidas em meu projeto de *Visiting Scholar/* CAPES na referida escola norte-americana.

Ao Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar por fornecer estrutura para o desenvolvimento dos meus projetos de mestrado e de doutorado.

Aos profissionais das empresas do setor automobilístico que nos receberam para responder os questionários utilizados na pesquisa.

Agradeço à Patrícia Bonadio, amiga e companheira de trabalho desde o mestrado, pelo apoio e contribuições.

Aos amigos Roberta Araújo Resende e Jonas Lucio Maia, pela convivência e pelas etapas de trabalho compartilhadas durante o meu doutorado.

Às amigas Cláudia Escrivão e Cristiane Tomeo, por terem compartilhado comigo as aflições na reta final de redação da tese.

Sobretudo, sou grata à minha família: meus pais Elza e Mercio Cerra, pelo apoio, paciência e compreensão, e aos meus irmãos Ricardo e Mateus Lamon Cerra. O Rica sempre presente nos momentos de dificuldades! E a todos os demais que fazem parte dela, especialmente às tias Marci e Irene, pelo amor dedicado durante os momentos mais difíceis de minha vida. Agradeço também aos meus sogros e amigos Marli e Geraldo Ribatski.

Especialmente ao Gherhardt Ribatski que, mesmo distante, nunca esteve ausente, sempre apoiando, dando exemplo e incentivando.

À Deus, por iluminar e abençoar o meu caminho.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	01
1.1 – Objetivos	02
1.2 – As hipóteses do trabalho	03
1.3 – Método	09
1.4 – Estrutura do Trabalho	13
2- ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA	14
2.1 – Introdução	14
2.2 – Conceitos	14
2.2.1 – Conhecimento Organizacional e as Competências	14
2.2.2 – Aprendizagem Organizacional	20
2.2.3 – Tecnologia	23
2.2.4 – Inovação Tecnológica	26
2.2.5 – Desenvolvimento de Produtos na Indústria Automobilística e o envolvimento de fornecedores	29
2.2.6 – Fontes de Tecnologia	32
2.2.7 – Trajetórias Tecnológicas	41
2.3 – O Conceito de Estratégia Tecnológica (ET)	43
2.4 – Considerações Finais do Capítulo	49
3 – CADEIAS DE SUPRIMENTOS	51
3.1 – Introdução	51
3.2 – A Gestão da Cadeia de Suprimentos (<i>Supply Chain Management</i>)	52

3.2.1 – As origens do termo Gestão da Cadeia de Suprimentos	52
3.2.2 – Conceitos, Pressupostos e Implantação da Gestão da Cadeia de Suprimentos	54
3.2.3 - <i>Outsourcing</i>	59
3.3 – Economia de Custos de Transação (ECT)	66
3.3.1 – Perspectiva Institucional para o estudo de cadeias de suprimentos	66
3.3.2 – ECT e os recursos da firma	73
3.3.3 – ECT e cooperação entre firmas	75
3.3.4 – ECT e relações de longo prazo entre firmas	77
3.3.5 – ECT e confiança entre firmas	79
3.4 – Considerações Finais do Capítulo	80
4 - ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS NO CONTEXTO DA CADEIAS DE SUPRIMENTOS DE MONTADORAS DE MOTORES – ESTUDOS DE CASO	83
4.1 - Contexto da Indústria Automobilística pós anos 90	85
4.2 - Descrição das empresas	93
4.2.1 - Montadora 1	95
4.2.2 – Montadora 2	101
4.2.3 – Empresa 3	107
4.2.4 – Empresa 4	113
4.2.5 – Empresa 5	117
4.2.6 – Empresa 6	121

4.2.7 – Empresa 7	125
4.2.8 – Empresa 8	129
4.2.9 – Empresa 9	133
4.2.10 – Empresa 10	134
4.3 – Tabelas: descrição comparativa das características relevantes das empresas estudadas	138
4.4 – Análise dos Estudos de Caso	156
4.4.1 – Análise das Estratégias Tecnológicas das empresas a partir do estudo das Capacidades Tecnológicas	156
4.4.2 – Análise das Cadeias de Suprimentos	163
4.4.3 – Análise das Estratégias Tecnológicas das empresas que compõem o primeiro nível de suprimentos	168
4.4.4 – Análise das Estratégias Tecnológicas das empresas que compõem o segundo nível de suprimentos	170
4.4.5 – Estratégias Tecnológicas nas Cadeias de Suprimentos – uma análise comparativa	171
4.5 - Pesquisa de campo sobre Estratégia Tecnológica em cadeias de suprimentos	172
4.6 – Considerações Finais do Capítulo	175
5 – CONCLUSÕES	178
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	185

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1-	Esforços para ampliação das capacidades tecnológicas.	47
Quadro 3.1-	Vantagens e Riscos relativos às práticas de <i>outsourcing</i> .	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 -	Tipos de projeto encontrados na indústria automobilística.	31
Tabela 4.1 -	Vendas de automóveis de 1000 cc nacionais.	90
Tabela 4.2 -	Vendas de automóveis de 1000 cc importados.	90
Tabela 4.3 -	Total de vendas de automóveis de 1000 cc.	91
Tabela 4.4 -	Produção das montadoras por combustível.	92
Tabela 4.5 -	Características gerais dos fornecedores estudados.	95
Tabela 4.6 -	Características gerais das montadoras de motores.	139
Tabela 4.7 -	Capacidade de Inovação das montadoras de motores.	139
Tabela 4.8 -	Capacidade de Investimento das montadoras de motores.	140
Tabela 4.9 -	Capacidade de Produção e Adaptação das montadoras de motores.	140
Tabela 4.10 -	Capacidade de Exploração e Proteção das montadoras de motores.	141
Tabela 4.11 -	Estrutura das cadeias de suprimentos das montadoras de motores.	141
Tabela 4.12 -	Relações entre empresas nas cadeias de suprimentos	142

das montadoras.

Tabela 4.13 -	Características gerais dos fornecedores.	144
Tabela 4.14 -	Capacidade de Inovação dos fornecedores.	145
Tabela 4.15 -	Capacidade de Investimento dos fornecedores.	148
Tabela 4.16 -	Capacidade de Produção e Adaptação dos fornecedores.	149
Tabela 4.17 -	Capacidade de Exploração e Proteção dos fornecedores.	150
Tabela 4.18 -	Estrutura da cadeia de suprimentos dos fornecedores.	151
Tabela 4.19 -	Relações entre empresas nas cadeias de suprimentos dos fornecedores.	155
Tabela 4.20 -	Tipologias de Estratégias Tecnológicas dos fornecedores estudados.	162
Tabela 4.21 -	Estratégias Tecnológicas dos fornecedores do primeiro nível de suprimentos.	170
Tabela 4.22 -	Estratégias Tecnológicas dos fornecedores do segundo nível de suprimentos	171

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1-	Definição de tecnologia.	25
Figura 2.2 -	Matriz de inovação, capacidades e formas organizacionais.	35
Figura 2.3-	Abordagem de Pesquisa para a análise de Estratégias Tecnológicas.	48
Figura 3.1-	Principais pressupostos da Gestão da Cadeia de Suprimentos.	58
Figura 3.2-	Passos para a implementação da GCS.	60
Figura 3.3-	<i>Starbust</i> como modelo organizacional de <i>outsourcing</i> .	61
Figura 3.4-	<i>Spider's Web</i> como modelo organizacional de <i>outsourcing</i> .	62
Figura 3.5-	Tipologia de estruturas de governança.	80
Figura 4.1-	Relações de fornecimento entre as empresas das Cadeias de Suprimentos.	94
Figura 4.2-	Estratégias Tecnológicas nas Cadeias de Suprimentos estudadas – uma abordagem comparativa.	172

NOMENCLATURA

ABIFA - Associação Brasileira da Indústria de Fundição de Alumínio

ANFAVEA – Associação Brasileira das Empresas de Veículos Automotores

CC – Cilindrada

CKD – *Completely Knocked Down*

CT – Custos de Transação

DP- Desenvolvimento de Produtos

EDI – *Electronic Data Interchange*

ECT – Economia de Custos de Transação

ET – Estratégia Tecnológica

GCS – Gestão da Cadeia de Suprimentos

H1 – Hipótese 1

H2 – Hipótese 2

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

TI – Tecnologia da Informação

RESUMO

ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA: ESTUDOS DE CASO EM EMPRESAS DO SEGMENTO DE MOTORES DE AUTOMÓVEIS: Este trabalho tem por objetivo geral identificar e analisar as estratégias tecnológicas (ETs) de duas montadoras de motores e de alguns de seus fornecedores de primeiro e segundo níveis, discutindo as relações entre as estratégias tecnológicas da montadora e de seus fornecedores em cada uma das cadeias produtivas estudadas e, em um segundo momento, comparando os dois conjuntos (combinações) de estratégias tecnológicas adotadas nessas cadeias. Foram delineadas duas hipóteses: (1) as montadoras automobilísticas no Brasil possuem ETs diferentes no que se refere ao desenvolvimento e produção de motores; (1a) a cada tipo de ET corresponde uma necessidade de esforço para manutenção e desenvolvimento das diferentes capacidades tecnológicas internamente e em parceria (ou em conjunto) com fornecedores; (2) os conjuntos de ETs nas cadeias são diferentes; variam as ETs entre fornecedores e também devem ser distintas as influências que cada montadora exerce sobre cada fornecedor. Para analisar tais hipóteses, foram realizadas revisões bibliográficas acerca dos tópicos associados ao tema e uma pesquisa de campo envolvendo estudos de caso em duas cadeias, comandadas por montadoras com estratégias diferentes, com diferentes níveis de integração vertical, que representam configurações distintas. Foram então realizados estudos de caso nas duas montadoras e em alguns de seus fornecedores (de primeiro e segundo níveis, em cada cadeia), fundamentados em entrevistas semi-estruturadas. Os resultados indicam que, em geral, as estratégias dessas montadoras são muito semelhantes e orientadas para a competitividade local. As diferenças ocorrem em função das estruturas de suas cadeias de fornecedores e de suas políticas de suprimentos. A Montadora com maior número de fornecedores de menor porte e com capacidades tecnológicas limitadas, deve despender esforço maior para desenvolvê-los e garantir um desempenho adequado dos mesmos. A Montadora que possui uma proporção maior de fornecedores de grande porte e mais capacitados tecnologicamente, por sua vez, deve despender esforços relativamente maiores nas negociações (das transações) com fornecedores, mas seu esforço para desenvolvê-los seria muito menor. As Estratégias Tecnológicas dos fornecedores variam quanto ao grau de domínio e complexidade de tecnologia de produto e processo e, também, conforme repassam ou não conhecimentos tecnológicos aos seus fornecedores.

Palavras Chaves: Estratégia Tecnológica. Capacidades Tecnológicas. Gestão da Cadeia de Suprimentos. Economia de Custos de Transação. Indústria Automobilística.

Abstract

TECHNOLOGICAL STRATEGIES IN SUPPLY CHAINS FROM THE BRAZILIAN AUTOMOTIVE INDUSTRY: CASE STUDIES IN COMPANIES FROM THE AUTOMOTIVE ENGINE SEGMENT. The prime objective of this work is to identify and analyze the technological strategies (TSs) of two car-engine assemblers and some of their first and second-tier suppliers, discussing the relations between the technological strategies of each assembler and its suppliers in each supply chain studied and, as a second objective, comparing the two sets (combinations) of technological strategies adopted in those chains. Two hypotheses were formulated: (1) The automotive assemblers set up in Brazil have different TSs regarding the development and production of engines; (1a) To each type of TS is assigned a necessary effort to maintain and develop the several technological capabilities, either internally or in partnership (together) with suppliers; (2) The sets of TSs in the chains are different. The technological strategies vary among the suppliers, and must be distinct the influences each assembler exerts on each supplier. To analyze such hypotheses, a literature review on the issues concerning this theme was carried out, as well as a field research. Such research comprised case studies in two chains, led by assemblers with distinct strategies, with different levels of vertical integration, representing distinct configurations. The case studies were conducted in the two assemblers and some of their suppliers (from the first and second tiers, in each chain), based on semi-structured interviews. The results indicate that, in general, the strategies undertaken by those assemblers are very similar and oriented towards local competitiveness. The differences occur as a result of their supply chain structures and their supplying policies. The assembler with a greater number of small-sized suppliers, with limited technological capabilities, must make a greater effort to develop them and to assure their adequate performance. The assembler with a greater number of large-sized suppliers, more technologically capable, must make a relatively bigger effort to negotiate (the transactions) with the suppliers, but a much lower effort to develop them. The technological strategies of the suppliers vary in the degree of ownership and technological complexity of product and process, as well as in the fact of transferring (or not) technological knowledge to their suppliers.

Keywords: *Technological Strategies, Technological Capabilities, Supply Chain Management, Transaction Cost Economics, Automotive Industry.*

1 – INTRODUÇÃO

A partir dos anos 90, novos investimentos em mercados emergentes se tornaram estratégicos não somente para as montadoras, mas também para os fornecedores, filiais de empresas multinacionais. Como consequência, o setor automotivo desses países tem sofrido alterações estruturais no que tange ao número e tamanho das empresas dentro do setor e ao padrão de relacionamento que ocorre entre elas.

Na indústria automobilística brasileira, as Estratégias Tecnológicas (ETs) das empresas vêm sendo influenciadas por alterações nas cadeias de suprimentos resultantes da instalação de novas montadoras e da consolidação e desnacionalização do setor de autopeças, bem como do impacto de fenômenos específicos ao cenário brasileiro como a utilização dos motores de 1000 cc e bi-combustíveis.

O processo de reestruturação produtiva nas empresas do setor de autopeças tem ocorrido, em grande medida, em decorrência das inovações introduzidas pelas empresas montadoras, suas principais clientes que exercem grande pressão sobre os fornecedores, sobretudo na fixação dos preços e as especificações técnicas, de forma a garantir um controle mais sistêmico do processo produtivo ao longo da cadeia (PREVITALLI, 2000).

Este trabalho visa identificar e analisar as Estratégias Tecnológicas de duas montadoras de motores e de alguns de seus fornecedores de primeiro e segundo níveis, discutindo as relações entre as Estratégias Tecnológicas da montadora e de seus fornecedores em cada uma das cadeias produtivas estudadas e, em um segundo momento, comparando os dois conjuntos (combinações) de Estratégias Tecnológicas adotadas nessas cadeias.

Com o intuito de investigar as Estratégias Tecnológicas (ETs) das empresas, foram feitas questões referentes às suas Capacidades Tecnológicas, tendo sido dada maior atenção à Capacidade de Inovação. Esta focalização tornou-se necessária no decorrer da pesquisa de campo, dada a grande quantidade de informações e de detalhes a ser considerada em cada uma das empresas da amostra. Soma-se a isso o fato dos entrevistados apresentarem restrições quanto ao tempo disponível para a pesquisa.

Mais importante do ponto de vista das questões de pesquisa aqui consideradas, é possível observar que as montadoras de automóveis no Brasil estabeleceram, durante o

período, novos tipos de relações com fornecedores de autopeças, em suas cadeias industriais, implementando possivelmente Estratégias Tecnológicas apropriadas ao novo ambiente competitivo.

A relevância do tema Estratégia Tecnológica, e em particular das relações entre estratégias de diferentes empresas que compõem cadeias industriais, e o fato das atividades tecnológicas no setor automobilístico corresponderem a uma parcela substancial do esforço considerado como de inovação realizado na indústria brasileira como um todo justificam a realização desta pesquisa exploratória.

1.1 - Objetivos

Este projeto de pesquisa tem por objetivo geral identificar e analisar as estratégias tecnológicas de pelo menos duas montadoras de motores e de alguns de seus fornecedores de primeiro e segundo níveis, discutindo as relações entre as estratégias tecnológicas da montadora e de seus fornecedores em cada uma das cadeias produtivas estudadas e, em um segundo momento, comparando os dois conjuntos (combinações) de estratégias tecnológicas adotadas nessas cadeias.

Este objetivo se desdobra em alguns objetivos específicos:

- identificar e discutir as características gerais das cadeias de suprimentos e das estratégias competitivas no setor das montadoras de motores de automóveis;
- analisar se a coordenação de atividades e processos ocorre não apenas dentro de uma organização, mas entre as principais organizações que compõem as cadeias (ou cada cadeia) de suprimentos,
- identificar características e fatores que diferenciem substancialmente duas cadeias de suprimentos a serem selecionadas para estudos de caso;
- identificar características e fatores que diferenciem substancialmente as empresas fornecedoras que serão objeto de estudos de caso mais aprofundados e detalhados;
- identificar e discutir as ETs das montadoras e dos fornecedores escolhidos nas duas cadeias;

- discutir semelhanças e diferenças entre as ETs das duas montadoras de motores e entre as ETs dos fornecedores e as possíveis causas dessas semelhanças e diferenças;
- verificar as influências das montadoras de motores sobre as ETs dos fornecedores e discutir os dois conjuntos de relações entre montadoras e fornecedores nas duas cadeias, destacando semelhanças e diferenças;
- identificar e analisar a influência que as montadoras de motores exercem no desenvolvimento tecnológico do setor de autopeças fornecedoras;
- indicar e discutir a possível adequação e os impactos dos diferentes tipos de ETs nos diferentes contextos das empresas.

1.2 - As hipóteses do trabalho

As hipóteses que norteiam esta proposta de pesquisa são apresentadas a seguir e foram fundamentadas em uma revisão de literatura sobre a reestruturação da indústria automobilística brasileira a partir da década de 90, sobre Estratégia Tecnológica (ET), Gestão de Cadeias de Suprimentos (GCS) e Economia de Custos de Transação (ECT).

A Indústria Automobilística Nacional, seguindo uma tendência mundial, vive, desde o início da década de 90, um processo reconhecido como de “Reestruturação Produtiva” (ROTTA e BUENO, 2000).

A literatura sobre a indústria automobilística brasileira (POSTHUMA, 1997; RACHID, 2000; QUADROS *et al*, 2000) indica que este período foi marcado principalmente por uma onda de investimentos em novas plantas, em novas regiões, com a entrada no mercado brasileiro de montadoras que aqui ainda não possuíam unidades produtivas, ou em modernização significativa de plantas antigas. Estes investimentos resultaram em novas configurações das cadeias de suprimentos.

No período em questão, as montadoras de automóveis ganharam poder em relação aos fornecedores de autopeças no Brasil. Segundo ALVES FILHO *et al* (2001), as montadoras buscam controlar preços, qualidade, logística e tecnologia de seus fornecedores através de três conjuntos de mecanismos: definidos pelo mercado e pela regulação, definidos pela indústria automobilística como um todo e definidos pelas

estratégias das empresas. De acordo com os autores, os mecanismos definidos pelas estratégias de cada montadora vão requerer papéis diferenciados das empresas que compõem as cadeias industriais.

Para RACHID (2000), as montadoras ganharam poder tanto em relação aos fornecedores multinacionais como principalmente em relação aos nacionais, pois a presença de capital nacional no setor ficou cada vez mais restrita a pequenas e, no máximo, médias empresas, que produzem componentes menos sofisticados e de menor valor agregado, no segundo ou terceiro nível da cadeia de fornecimento. Portanto, nas áreas de maior conteúdo tecnológico praticamente só permaneceram empresas multinacionais no primeiro nível de fornecimento das montadoras de automóveis.

Com esse poder acumulado e comandando os investimentos feitos, as montadoras de automóveis puderam definir, em grande parte, as configurações¹ das cadeias de suprimentos no setor. Segundo ALVES FILHO *et al* (2000a), as configurações das cadeias foram sendo definidas nas negociações das montadoras com seus fornecedores principais, especialmente nas ocasiões em que novas plantas estavam sendo instaladas, e as características principais destas cadeias derivam dos níveis escolhidos de duas variáveis principais: da terceirização (*outsourcing*) dos componentes principais ou subsistema do produto (automóvel ou motor) e das parcerias com fornecedores.

Desse modo, também os papéis atribuídos às novas plantas e àquelas que foram modernizadas, a tecnologia empregada e os acordos estabelecidos para (re)localização de alguns fornecedores influenciaram a configuração resultante das cadeias de suprimentos e o grau de controle das montadoras sobre fornecedores.

O aumento da concorrência no mercado brasileiro a partir da década de 90 atraiu investimentos também no segmento de motores para automóveis, especialmente no segmento de baixa cilindrada (para os carros ditos populares). Neste segmento, diferentemente do que ocorre com as montadoras de automóveis, não foram implantados arranjos como consórcio modular² ou condomínio industrial³, mas as

¹ Configuração consiste no processo de decisão sobre locação e uso da capacidade produtiva, quanto aos recursos tecnológicos e atividades desempenhadas (PORTER, 1990 *apud* ASSUMPÇÃO, 2001).

² Consórcio Modular: projeto e processo de produção são divididos em subsistemas ou módulos e trabalhadores dos fornecedores trabalham diretamente na planta da montadora, fazendo a montagem dos subsistemas e a montagem destes no produto final. Ex.: VW-Caminhões – Resende/RJ (ALVES FILHO *et al*, 2001).

diferentes montadoras têm implementado modelos distintos quanto aos níveis de *outsourcing*, os níveis de parceria (de *design* e produção) com fornecedores e quanto ao número de fornecedores por componente ou peça adquirida (ALVES FILHO *et al*, 2001). Distintas configurações foram, portanto, implementadas nas cadeias de suprimentos.

Segundo SALERNO *et al* (1998), há uma tendência das montadoras de automóveis adquirirem cada vez mais subconjuntos de maior valor agregado. Mas, outra especificidade do segmento de motores é que as iniciativas a este respeito ainda são incipientes.

O resultado é que, no segmento de motores, as empresas apresentam estratégias competitivas distintas, empregam modelos de organização de produção diferenciados nessas plantas, implementam políticas diferentes de suprimentos e utilizam sistemas também diferentes para a logística (ALVES FILHO *et al* 2000b).

Quanto ao *design*⁴ dos produtos, segundo HUMPREY e SALERNO (2000) houve uma tentativa de padronização; porém, adaptações locais foram necessárias no Brasil, dada as preferências dos consumidores locais, as diferentes condições das estradas e as características de materiais locais. Para estes autores, adaptações locais visam, freqüentemente, reduzir custos.

No que se refere à localização das atividades de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D)⁵ das empresas automobilísticas que operam no Mercosul, as principais tendências são muito influenciadas pelas distintas estratégias de globalização adotadas pelas montadoras (QUADROS *et al*, 2000). Segundo os resultados da pesquisa realizada por estes autores, a *GM* e a *Fiat* adotaram um enfoque multi-regional de globalização, com maior autonomia concedida a suas divisões regionais ou subsidiária local, e aumentaram suas atividades tecnológicas, especialmente relacionados com o desenvolvimento de produtos, assim como ampliaram seus *staffs* de engenheiros nos

³ Condomínio Industrial: um pequeno conjunto de fornecedores diretos da montadora está instalado fisicamente ao lado da montadora e dentro dos muros que delimitam a sua planta. Estes fornecedores abastecem a montadora geralmente com sistemas em uma base *just in sequence*, diretamente ao lado da linha de montagem, mas eles não participam da linha de montagem do veículo. A montagem final permanece a cargo da montadora (PIRES, 2004).

⁴ *Design*: consiste no resultado do desenvolvimento, ou seja, as informações detalhadas sobre o produto ou processo de fabricação.

⁵ P&D: são todas as atividades de investigação, básica ou aplicada, realizadas com vistas à aquisição de novos conhecimentos tecnológicos e/ou funcionais para serem incorporados em novos produtos e processos, ou ainda, para aperfeiçoamento dos existentes (QUADROS *et al*, 1999).

anos recentes. A *Ford* adotou uma estratégia trans-nacional de globalização e diminuiu o tamanho e a qualidade de sua área de P&D.

A VW, no início de suas operações no Brasil, optou por realizar localmente certas atividades de Desenvolvimento de Produtos (DP)⁶, que a princípio eram essencialmente adaptações de produtos e que ao longo do tempo resultaram em competências técnicas e gerenciais para projetos. Tais atividades diminuíram após a abertura do mercado, porém foram retomadas no início dos anos 2000 (DIAS e SALERNO, 2003).

Durante este mesmo período, novas montadoras surgiram no cenário brasileiro (*Renault e PSA, Peugeot Citroen, Toyota, Honda e Daimler Chrysler*), centralizando em suas matrizes estrangeiras as atividades de engenharia⁷, sobretudo em relação aos estágios do processo de DP (CONSONI, 2004).

DIAS (2003) confirmou os resultados de QUADROS *et al* (2000): as matrizes das companhias automobilísticas possuem diferentes estratégias de divisão e localização de atividades de desenvolvimento tecnológico e de projeto de produto com relação às suas subsidiárias brasileiras.

Desse modo, tem-se que algumas montadoras tendem a contribuir mais do que outras para o desenvolvimento tecnológico brasileiro. As conclusões do trabalho de CONSONI (2004) apontam para a existência de uma variedade de graus de capacidades na indústria automotiva brasileira, que dependem tanto do estoque de conhecimento que a montadora já acumulou, quanto ao tipo de inserção que a subsidiária terá nas estratégias da corporação. Este último fator parece ter relação, até recentemente, com o tamanho do mercado brasileiro e do Mercosul e com a participação da subsidiária nestes mercados.

Com base nestas informações, pode-se dizer que as diversas montadoras de motores instaladas no Brasil possuem estruturas de P&D diferenciadas e, portanto, pode-se supor que as ETs nessa área sejam diferentes e sejam condicionadas pelas estratégias corporativas e competitivas das matrizes e pelos papéis atribuídos às plantas montadoras de motores aqui instaladas e aos seus produtos (motores). As montadoras

⁶ DP: é o processo pelo qual uma organização transforma dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em bens e informações para a fabricação de um produto comercial (CLARK e FUJIMOTO, 1991).

⁷ Engenharia: é referenciado como a atividade de projeto em si.

adotam ETs diferentes, dependendo de com que intensidade e como cada montadora pretender dominar, proteger ou repassar a tecnologia sobre subsistemas, sobre componentes individuais e sobre a arquitetura e conjunto do sistema motor.

A literatura sobre Gestão da Cadeia de Suprimentos, como se verá no Capítulo 3, também pode auxiliar na compreensão das tendências e das diferenças no plano das novas configurações das cadeias e das novas relações com fornecedores. Segundo CHRISTOPHER (1992), o conceito de GCS introduz uma importante mudança no modelo competitivo, na medida em que considera que a competição no mercado passa a ocorrer entre cadeias de suprimentos e não apenas entre empresas individuais.

O setor de autopeças é composto por vários segmentos heterogêneos e o padrão de concorrência em cada segmento apresenta especificidades como características técnicas do produto, número de fabricantes e nível de verticalização das montadoras nos itens relativos a cada segmento, dentre outras (QUADROS *et al.*, 2000). Estes fornecedores de autopeças possuem diferentes capacidades tecnológicas. Para IGLECIAS e ALVES FILHO (2000), fornecedores com capacidades tecnológicas fortes tendem a assumir a responsabilidade pelos produtos fornecidos, enquanto que fornecedores com capacidades tecnológicas mais fracas são encorajados pelas montadoras a desenvolvê-las, pelo menos no que tange aos processos de fabricação.

Alguns dos fornecedores produzem componentes importantes para motores (como, por exemplo, embreagens e pistões) das diversas montadoras de motores. Mas, mesmo com diversos fornecedores comuns, parece plausível a proposição de que, conforme a participação de outros tipos de fornecedores no primeiro nível hierárquico e conforme os tipos de parcerias que adotam com fornecedores e as políticas de suprimentos que procuram implementar, as montadoras comandam cadeias e impõem padrões de comportamento distintos, podendo-se afirmar que tais padrões devem implicar em níveis de eficácia também diferentes, o que significa que em certa medida a competição ocorre de fato entre as cadeias no segmento de motores.

A Economia de Custos de Transação, como se verá no Capítulo 3, enquanto perspectiva teórica para pesquisa em cadeias de suprimentos, considera que economias de custos de transação podem ser alcançadas quando os custos de se manter um relacionamento contínuo são menores que os custos relacionados à procura, avaliação, seleção e desenvolvimento de novos fornecedores; também considera as implicações

das escolhas organizacionais em desenvolver uma transação ou atividade internamente ou no mercado e pode auxiliar a avaliar como vários tipos de investimentos com outras firmas podem contribuir para a formação de capacidades de longo prazo.

Verifica-se que as montadoras de motores no Brasil especificam criteriosamente a maneira como as partes e componentes devem ser desenhados e manufaturados por aqueles que desejam tornar-se fornecedores. De modo geral, elas tendem a manter o controle das especificações sobre partes e componentes e reduzir o número de fornecedores diretos, mas constata-se que implementam estratégias bastante diferentes, estando algumas mais dispostas do que outras em transferir tecnologia para fornecedores ou estabelecer uma relação em que os fornecedores se responsabilizem totalmente pela tecnologia do componente ou subsistema.

Observam-se comportamentos diferenciados das montadoras com relação à gestão da tecnologia sobre motores, havendo também uma variação conforme o fornecedor e os tipos de componentes que fabrica. Mas, como os motores fazem parte do foco da competição entre empresas no mercado brasileiro, a transferência de tecnologia, pelo menos em aspectos centrais do sistema (ou da arquitetura do) motor, segundo ALVES FILHO *et al* (2001), não acontece.

É preciso ainda considerar que o domínio tecnológico das montadoras, por razões históricas, é maior e mais homogêneo no que se refere à tecnologia metal-mecânica, ainda predominante no sistema motor, mas é menor e diferenciado quando se trata da tecnologia microeletrônica, cuja importância no sistema motor e no sistema automóvel é crescente. Segundo IGLECIAS e ALVES FILHO (2000), no setor microeletrônico é mais fácil identificar fornecedores com capacidades tecnológicas, particularmente em produto e tecnologia de processo, no mesmo nível ou até em nível superior ao das montadoras.

Pode-se supor que as montadoras de motores terão alguma influência quanto à estratégia tecnológica sobre alguns de seus fornecedores, mas será necessário investigar quais são e como são implementadas em cada planta as diferentes ETs, como se combinam e como a montadora exerce seu papel de coordenação tecnológica.

Considerando todos esses fatores e em síntese, parte-se nesta proposta de pesquisa das hipóteses:

H1: As montadoras automobilísticas possuem ETs diferentes no que se refere ao desenvolvimento e à produção de motores.

Essas diferenças estão associadas e são influenciadas por diferenças em suas estratégias competitivas, nas configurações das cadeias de suprimentos, em suas políticas de fornecimento (único, duplo ou múltiplo) e nos níveis de parceria e tipos de relações que estabelecem com seus fornecedores, no seu poder de barganha em relação aos fornecedores, na especificidade de ativo, no grau de autonomia (descentralização) tecnológica que subsidiárias no Brasil (de montadoras e fornecedores) possuem em relação às respectivas matrizes, nas trajetórias tecnológicas implementadas, nas direções estratégicas definidas pelas montadoras e nas formas de organização da produção implementados.

H1a: A cada tipo de ET corresponde uma necessidade de esforço para manutenção e desenvolvimento das diferentes capacidades tecnológicas internamente e em parceria (ou em conjunto) com fornecedores.

Mas observa-se que, dado o nível de competição no segmento de motores, pelo fato da tecnologia sobre motores ser estratégica, os programas de terceirização e de transferência de tecnologia são implementados de modo mais lento e cauteloso nessa área.

H2: Os conjuntos de ETs nas cadeias são diferentes, pois variam as ETs entre fornecedores e também devem ser distintas as influências que cada montadora exerce sobre cada fornecedor.

1.3 - Método

A literatura sobre relações de Estratégias Tecnológicas em cadeias de suprimentos ainda é incipiente, o que demanda a análise de conceitos oriundos de campos de estudo complementares. Desse modo, algumas abordagens teóricas foram estudadas e combinadas de modo a sustentar um método de investigação a respeito dessas relações em empresas das cadeias de motores do setor automobilístico.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica da literatura sobre Estratégia Tecnológica (ET), Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*) e Economia de Custos de Transação.

Foram também utilizadas informações de estudos empíricos recentes sobre o setor automobilístico e sobre o segmento de motores realizados por uma equipe de pesquisadores do DEP-UFSCar (“O Consórcio Modular e seus impactos na cadeia de suprimentos da fábrica de motores VW-São Carlos”).

Para estudar Estratégia Tecnológica, o debate partiu de conceitos gerais relacionados a conhecimento, competências, aprendizado, tecnologia. Tratou-se também de um aspecto importante da ET que diz respeito às decisões entre desenvolver capacidades tecnológicas internamente ou adquiri-las de fontes externas. Assim, a importância da criação de conhecimento interorganizacional e a emergência da cooperação interfirmas foram abordadas.

Considerando que não existe uma definição universal para Estratégia Tecnológica, adotou-se a seguinte: A ET “inclui planos, programas, esforços e ações da empresa para manter ou ampliar sua capacidade tecnológica, tanto no âmbito das atividades de P&D como nas demais áreas da empresa, para a implementação da mudança técnica” (ALVES FILHO, TORKOMIAN e NOGUEIRA, 2001).

Conforme mencionado anteriormente, este estudo compreende relações de Estratégias Tecnológicas em cadeias de suprimentos e por isso se tornou relevante estudar as cadeias e as relações das empresas que as compõem.

Iniciou-se esta análise a partir da perspectiva da Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*), que surgiu na literatura em meados da década de 80 (COOPER, LAMBERT e PAGH, 1997) e tem como foco as interações entre as empresas da cadeia. A GCS abrange a coordenação⁸ de atividades e processos não apenas dentro de uma organização, mas entre todas as que compõem a cadeia de suprimentos, partindo do pressuposto de que há benefícios significativos a serem obtidos quando há uma direção estratégica para toda uma cadeia (em direção à satisfação dos clientes finais).

⁸ Coordenação consiste na habilidade de transmitir informações, estímulos e controles ao longo das etapas seqüenciais que integram o conjunto de atividades necessárias para atender o mercado. O conjunto dessas etapas constitui a cadeia de suprimentos (FARINA e ZYLBERSTAJN, 1994 *apud* SILVA e FISCHMANN, 1999).

Estes pressupostos teóricos que norteiam a GCS foram considerados importantes, porém, insatisfatórios para abordar as relações de empresas dentro de cadeias de suprimentos, e por isso conceitos que têm origem na Economia de Custos de Transação foram estudados.

A ECT, considerada uma ramificação da Economia Institucional, tem se mostrado de modo geral uma teoria importante para pesquisa em cadeias de suprimentos, podendo ser utilizada para: avaliar a qualidade e riqueza das relações entre empresas compradoras e vendedoras; considerar as implicações das escolhas organizacionais em desenvolver uma transação ou atividade internamente à empresa, no mercado ou através de formas híbridas; e auxiliar a avaliar como vários tipos de investimentos com outras firmas podem contribuir para a formação de capacidades de longo prazo.

Foi realizado, além de uma revisão bibliográfica acerca dos tópicos associados ao tema, um estudo exploratório. Deste modo, o trabalho se estrutura basicamente em duas partes: revisão bibliográfica acerca dos tópicos associados ao tema e pesquisa de campo. A pesquisa de campo, tendo sido realizada por meio de estudos de caso, pode ser caracterizada como qualitativa, descritiva (ou exploratória), com o objetivo de discutir e verificar as hipóteses formuladas no trabalho.

Segundo LAZZARINI (1997), os métodos denominados qualitativos caracterizam-se por um foco maior na compreensão dos fatos do que propriamente na sua mensuração. Ele é empregado, segundo RICHARDSON (1985), em casos onde a riqueza dos detalhes é mais relevante do que as informações quantitativas.

As características básicas da pesquisa qualitativa são (GODOY, 1995):

- tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental;
- é descritiva;
- os pesquisadores utilizam o enfoque indutivo na análise de seus dados.

O método de estudo de caso é apropriado à investigação de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, por meio de múltiplas fontes de evidência: entrevistas, observações, documentos, etc (YIN, 1989 *apud* LAZZARINI, 1997). Para o autor, a possibilidade de se utilizar várias fontes de evidência é considerada uma das particularidades (e vantagens) da pesquisa baseada em estudos de caso.

A pesquisa descritiva ou exploratória, de acordo com CERVO e BERVIAN (1983), designa situações em que a pesquisa é realizada por meio de observações, registros, análise e correlações de dados em situações em que há pouco conhecimento sobre o assunto estudado.

Os estudos de caso foram realizados através de entrevistas semi-estruturadas com a utilização de um questionário (Apêndice C), formulado a partir da revisão da literatura, em duas montadoras de motores e oito fornecedores.

Nas empresas, as pessoas entrevistadas foram aquelas ligadas à tecnologia de produtos e processos, diretores industriais e gerentes de compra e de produção.

No que diz respeito às Estratégias Tecnológicas (ETs) das empresas, foram feitas questões referentes às suas Capacidades Tecnológicas, tendo sido dada maior atenção à Capacidade de Inovação. Esta focalização tornou-se necessária no decorrer da pesquisa de campo, dada a grande quantidade de informações e de detalhes a ser considerada em cada uma das empresas da amostra. Soma-se a isso o fato dos entrevistados apresentarem restrições quanto ao tempo disponível para a pesquisa.

Desse modo, os questionários utilizados nas entrevistas foram sendo reformulados à medida que foram sendo aplicados nas empresas.

Para investigar as características relevantes das cadeias de suprimentos dessas empresas, além de considerar ambas as correntes de pensamento citadas, as questões foram subdivididas em duas partes, a primeira abordando a estrutura da cadeia produtiva de cada empresa e a segunda envolvendo as relações entre as empresas que as compõem.

Foram analisados:

- a Estratégia Tecnológica de cada empresa;
- as relações no interior de cada cadeia; e
- os conjuntos (de Estratégias Tecnológicas e de relações entre Estratégias Tecnológicas) das duas cadeias, comparando-os.

O método da pesquisa de campo encontra-se detalhado no Capítulo 4, dedicado aos estudos de caso.

1.4 - Estrutura do Trabalho

Inicialmente, no **Capítulo 2**, procura-se apresentar os temas relacionados à Estratégia Tecnológica, partindo-se de conceitos gerais relacionados a conhecimento, competências e capacidades, tecnologia e chegando-se a um conceito de ET. A partir do conceito adotado é estabelecida uma Abordagem de Pesquisa que é tomada como base para realizar a investigação das ETs junto às empresas do segmento de motores para automóveis.

O **Capítulo 3**, destinado ao tema das cadeias de suprimentos, são apresentados alguns conceitos relativos à Gestão da Cadeia de Suprimentos e à Economia de Custos de Transação. Consideramos que, de forma complementar, as duas abordagens representam fontes para compreensão das estruturas e das relações entre empresas nas cadeias de suprimentos.

O **Capítulo 4** é dedicado à pesquisa de campo, apresentando os casos de duas cadeias de montadoras de motores instaladas no Brasil.

No **Capítulo 5** tem-se as conclusões e considerações finais do trabalho, com os possíveis desdobramentos para futuros trabalhos.

2 – ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA

2.1 – Introdução

Os temas relacionados à tecnologia e à gestão de tecnologia ganharam relevo nos últimos anos, quando a tecnologia passou a ser entendida como fator crucial de competitividade em diversos setores econômicos, e pode-se constatar que a literatura sobre tais temas tornou-se mais rica e densa.

No que se refere à Estratégia Tecnológica, a literatura, embora tenha evoluído, ainda pode ser considerada incipiente. Não há ainda um conceito consagrado de ET, embora algumas proposições tenham sido feitas, e as lacunas são ainda maiores quando tratamos das relações entre Estratégias Tecnológicas de diferentes empresas que compõem cadeias industriais.

Este capítulo tem por objetivo apresentar e discutir a literatura que trata de Estratégia Tecnológica (ET), partindo de conceitos gerais relacionados a conhecimento, competências, aprendizado, tecnologia, e chegando a um conceito de ET. Com base no conceito de ET adotado, uma Abordagem de Pesquisa foi apresentada com o intuito de ser utilizada como referência para os elementos constituintes de uma ET que devem ser analisados na prática.

2.2- Conceitos

2.2.1 – Conhecimento Organizacional e as Competências

Conhecimento organizacional pode ser definido como o fruto das interações que ocorrem no ambiente de negócios, desenvolvido por meio de processos de aprendizagem. (GREEN e COOPER, 1998; FLEURY e OLIVEIRA JR, 2001).

Segundo DAVEMPORT e PRUSAK (1998), o conhecimento, nas organizações, costuma estar embutido não só em documentos, mas também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais; ele existe dentro das pessoas, faz parte da

complexidade e imprevisibilidade humanas e pode ser avaliado pelas decisões ou tomada de ações às quais leva.

OLIVEIRA JR (2001), ao abordar o conhecimento, sugere a existência de dois pressupostos básicos: 1) que conhecimento é um recurso que pode e deve ser gerenciado para melhorar o desempenho da empresa e 2) que a fonte do novo conhecimento na empresa é sempre um processo de aprendizagem organizacional sobre o qual esta também pode e deve tentar ter mais influência.

Além de conhecimento organizacional, existem na literatura vários outros termos, como por exemplo “recursos”, “ativos”, “habilidades”, “competências”, “capacidades”, e não há um consenso a respeito do significado deles.

Recursos incluem, segundo BARNEY (1991), todos os ativos, capacidades, processos organizacionais, informações, conhecimento, etc, controlados pela firma, possibilitando conceber e implementar estratégias que melhoram suas eficácias e eficiências.

Para BOGAERT, MARTENS e VAN CAUWENBERGH (1994) ativos intangíveis consistem nos direitos de propriedade intelectual, tais como patentes, *trademarks* e *copyrights*; e ativos estratégicos consistem em ativos de alto valor para a firma para a oportunidade (estratégica) em um dado período de tempo.

DOSI, NELSON e WINTER (2000) discutem algumas destas terminologias. Segundo eles, as habilidades situam-se no nível individual assim como as rotinas estão para o nível organizacional; neste contexto, eles consideram que quando rotinas organizacionais não excluem a possibilidade de envolver consciência em certas decisões, elas podem ser tratadas como capacidades organizacionais. As rotinas, segundo CORIAT (2000), servem para explicar como e porque firmas diferem umas das outras e são a chave para o entendimento de como as firmas evoluem.

DOSI, NELSON e WINTER (2000) discutem que há exemplos em que a palavra competência é usada como sinônimo de capacidade, como também há casos em que são tratados como termos distintos. Segundo DURAND (1998), a literatura reconhece muitas diferentes distinções em volta do conceito de competência, algumas relatam mais especificamente para conhecimento e outras para recursos ou ativos.

Para NONAKA e TAKEUCHI (1997), a distinção entre competência e capacidade organizacional não é muito clara, pois os dois conceitos enfatizam os

aspectos “comportamentais” da estratégia, ou seja, “como” a empresa opta por competir e não “onde” escolhe competir.

FLEURY e FLEURY (2000: 21) definem competência como “um saber agir responsável e reconhecido, que implica em mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos, habilidades, que agreguem valor à organização e valor social ao indivíduo”. Para WILLIAMSON (1999), competência acarreta coordenação e aprendizado, baseia-se em habilidades, recursos e rotinas, e é julgada em comparação com rivais.

O artigo de PRAHALAD e HAMEL (1990) popularizou o termo “competências essenciais”, segundo o qual, para serem “essenciais”, as competências devem responder a três critérios): oferecer reais benefícios aos consumidores, ser difícil de imitar e prover acesso a diferentes mercados.

Segundo FLEURY e OLIVEIRA JR (2001:15), “as competências essenciais da empresa são compostas por conjuntos de conhecimentos e todo conhecimento é fruto de aprendizagem”. Segundo os autores, as competências essenciais são entendidas como a aprendizagem coletiva na organização.

Alguns autores (QUINN, 1990; AAKER, 1989; HAMEL e PRAHALAD, 1994; PFEFFER, 1994 *apud* TERRA 1999) compartilham uma mesma linha de pensamento na qual as empresas necessitam de poucas competências essenciais para obterem vantagens competitivas sustentáveis. Assim, o fator crítico de êxito empresarial passa a ser a capacidade das empresas em dominar um conjunto limitado de habilidades que são importantes para seus clientes. Contradizendo as conclusões destes autores, PATEL e PAVIT (2000) indicam que em setores de produtos e sistemas de produção complexos, como por exemplo o automobilístico e o de aeronaves, firmas requerem ampla gama de competências tecnológicas que as possibilitem estimular e integrar melhorias tecnológicas pelos seus fornecedores de materiais, componentes, subsistemas e equipamentos de produção. A noção de “fazer ou comprar” aplica-se a atividades de produção, mas não é adequada para tratar de competências tecnológicas.

Segundo LEONARD (1998), as competências essenciais são fomentadas pelas atividades de criação do conhecimento, mas também são importantes para que essas atividades aconteçam.

BRANDÃO e GUIMARÃES (2001) concluem que o desafio das organizações está relacionado à gestão de competências associada a práticas de aprendizagem coletiva, dentre outras, que ofereçam múltiplas oportunidades de crescimento profissional e estimulem as pessoas não apenas a desenvolver coletivamente competências mas também a compartilhá-las.

Para TEECE, PISANO e SHUEN (2000), competências podem gerar vantagem competitiva e rendimentos apenas se estiverem baseadas num conjunto de rotinas, habilidades e ativos complementares que sejam difíceis de imitar, as quais os autores denominam “competências distintivas” (*competencies distinctive*).

TUSHMAN e ANDERSON (1986) fazem distinção entre “competências intensificadoras” (*competence-enhancing*) e “competências destrutivas” (*competence-destroying*), associando a esta última o problema das descontinuidades tecnológicas. Assim, enquanto as competências destrutivas (criação de uma nova classe de produtos) são iniciadas por novas firmas e estão associadas com o aumento da turbulência ambiental, as competências intensificadoras (criação de um novo modo de fazer um dado produto) são iniciadas por firmas existentes e estão associadas com diminuição da turbulência ambiental.

A questão da descontinuidade tecnológica foi estudada empiricamente por ANDERSON e TUSHMAN (1990): descontinuidades tecnológicas desencadeiam um período de efervescência (caracterizado pela competição entre regimes tecnológicos e competição dentro de um novo regime técnico), que é fechado pela emergência de um *design* dominante (o qual estabelece dominância em uma classe de produtos); segue-se um período de mudança técnica (incremental) o qual se quebra com a próxima descontinuidade tecnológica. Neste contexto os autores sugerem que as firmas desenvolvam diversas competências ao mesmo tempo.

Para PAVITT (1987) *apud* DOGSON (1989), competências destrutivas são agora raras, dada a sistemática, variada e contínua acumulação de competências tecnológicas em grandes firmas. Segundo PATEL e PAVITT (2000), embora avanços radicais possam destruir parte das competências da firma, improvável que destrua todas, onde tais avanços podem ser combinados com competências estabelecidas; assim, estes autores dizem que o termo “competências aumentativas” (*competence augmenting*) pode ser mais apropriado que competências destrutivas.

TEECE *et al* (1997:515) *apud* DANNELS (2002), afirma que “... escolhas sobre domínio de competências são influenciadas por escolhas passadas. Em um dado período no tempo, firmas devem seguir uma trajetória de desenvolvimento de competência. Esta trajetória define não apenas quais escolhas serão abertas para a firma hoje, mas também coloca limites em seu repertório interno para ser adequado no futuro. Assim, firmas a longo prazo fazem compromissos quase irreversíveis para certos domínios de competências”. Neste contexto, DANNELS (2002) introduz o conceito de “competências de segunda ordem” (*second order competence*), que consiste na competência do aprendizado exploratório e pode ajudar firmas a escapar de ciladas deixadas pelas atuais competências. Em outras palavras, consiste no uso do aprendizado exploratório (aprender com experiências) para que a firma explore novo mercado ou nova tecnologia.

Competências essenciais podem realçar ou inibir a inovação de produtos, no último caso tornando-se “inflexibilidades essenciais” (*core rigidities*). Isto pode ocorrer, segundo LEONARD-BARTON (1992), em projetos com falta de alinhamento com as quatro seguintes dimensões das competências essenciais da firma: 1) emprego de conhecimento e habilidades; 2) sistemas técnicos; 3) sistemas administrativos; e 4) sistemas e normas.

Segundo LEONARD-BARTON (1995), projetos de desenvolvimento de novos produtos, novos processos de produção, experimentações de todos os tipos, novos conhecimentos e fontes externas de tecnologia e atuações em novas áreas geográficas protegem a firma contra as inflexibilidades e capacidades são encorajadas a emergirem.

Autores como KOGUT e ZANDER (1992) *apud* KOGUT e ZANDER (1993) apontam para a existência de “competências combinatórias” (*combinative capabilities*), enfatizando a habilidade da firma em manipular a mudança de velhas capacidades transformando-as em novas; neste contexto, considera-se que firmas produzem novas capacidades combinando capacidades existentes (e novo conhecimento).

ZARIFIAN (1996) *apud* BRANDÃO e GUIMARÃES (2001), ao definir competência, baseia-se na premissa de que, em um ambiente dinâmico e competitivo, não é possível considerar o trabalho como um conjunto de tarefas ou atividades predefinidas e estáticas. Assim, competência, para o autor, significa “assumir responsabilidades frente a situações de trabalho complexas”, e “uma competência pode

ser atribuída tanto a um indivíduo quanto a um grupo”. O autor sugere a existência de competências organizacionais e humanas.

DOSI e TEECE (1993) *apud* PATEL e PAVIT (2000) distinguem “competências econômico-sociais” de “competências técnicas”.

Segundo FLEURY e OLIVEIRA JR (2001), o produto que sustenta a liderança de uma empresa hoje dificilmente continuará sustentando por mais dois ou três anos e, neste contexto, são as competências essenciais que gerarão os produtos que proporcionarão vantagem competitiva no futuro.

Neste contexto, as “capacidades dinâmicas” (*dynamic capabilities*) são compreendidas de tal forma que o termo “dinâmica” refere-se à capacidade da firma em renovar suas competências em congruência com as mudanças do ambiente. As “capacidades dinâmicas” consistem na habilidade da firma em reconfigurar, redirecionar, transformar e apropriadamente moldar e integrar “competências essenciais” existentes com recursos externos e estratégicos e ativos complementares para adequar-se às mudanças do ambiente (TEECE, PISANO e SHUEN, 2000).

Para estes autores, elas também refletem a habilidade organizacional em realizar novas e inovadoras formas de vantagem competitiva, apesar das trajetórias tecnológicas e inflexibilidades essenciais em processos tecnológicos e organizacionais das firmas.

Segundo OJODE (2000), tais capacidades dinâmicas asseguram o aprendizado organizacional que mantém flexibilidade para responder com novo *mix* de produtos e atenuar perigos de “*core rigidities*”.

Para LEI, HITT e BETTIS (2001), as competências essenciais dinâmicas são atributos internos que podem ajudar as empresas a reduzirem as incertezas do ambiente competitivo; parte-se do pressuposto de que o estabelecimento de rotinas dinâmicas seja a base para canalizar recursos em habilidades da empresa. O desenvolvimento dessas competências pode, segundo os autores, produzir novas habilidades ou novos produtos e mercados imprevistos pelos concorrentes. Como resultado, a empresa pode estar em posição superior ao perceberem o valor de seus investimentos e reduzir a incerteza de suas estratégias futuras.

Para DANNELS as capacidades dinâmicas chamaram a atenção para a necessidade de renovar competências da firma em mudanças de ambiente e estudiosos

de Visão Baseada em Recursos começaram a enfatizar a natureza dinâmica das capacidades, questionando como as capacidades e recursos evoluem no tempo.

A gestão de competências, segundo BRANDÃO e GUIMARÃES (2001), pode ser visualizada como uma tecnologia derivada da Visão Baseada em Recursos (*Resource-Based Management Theory*). Essa teoria argumenta que certos atributos organizacionais (recursos) são condicionantes do sucesso da empresa com relação à concorrência.

Com base nos trabalhos de vários autores, FLEURY e OLIVEIRA JR (2001) concluíram que a principal contribuição da Visão Baseada em Recursos é mostrar a importância de um recurso que seja difícil de imitar, transferir, comprar, vender ou substituir e que possua uma integração sistêmica com outros recursos da empresa.

Parte-se do pressuposto de que se obtém certa vantagem competitiva a partir do domínio de algumas competências essenciais. Segundo PENROSE (1959) *apud* DANNELS (2002), a direção da inovação da firma não é casual, mas é proximamente relacionada com a natureza dos recursos existentes e tipo e variedade de serviços produtivos que eles podem apresentar.

2.2.2 - Aprendizagem Organizacional

Aprendizagem organizacional pode ser definida como os meios das firmas construírem e suplementarem suas bases de conhecimento em tecnologia, produtos e processos, e desenvolver e melhorar o uso de amplas habilidades de sua força de trabalho (DODGSON, 1991 *apud* CHIESA e BARBESCHI, 1994).

De acordo com TERRA (1999), a revisão de literatura indica que o processo de aprendizado individual ocorre de forma análoga ao processo organizacional, estando ambos associados a mudanças de modelos mentais, mapas cognitivos e de comportamentos, assim como a busca de grandes desafios e resoluções de tensões internas.

BELL (1985) apresenta diferentes processos pelos quais indivíduos (ou organização através dos indivíduos) adquirem diferentes mecanismos de aprendizagem:

- Mecanismo “aprender ao pesquisar” (*learning by researching*) – desenvolvimento interno de atividades de P&D para a geração de novos produtos e processos ou para melhorias existentes.
- Mecanismo “aprender ao operar” (*learning by operation*) – a execução de uma dada operação em um determinado período gera um fluxo de informações e conhecimentos que permite que tal operação seja feita de uma forma melhor num segundo momento.
- Mecanismo “aprender ao mudar” (*learning by changing*) – ocorre quando a empresa busca mudar as características de suas operações de uma maneira sistemática.
- Mecanismo “aprendizagem pela análise do desempenho” (*system performance feedback*) - através de um sistema de monitoração regular do desempenho dos sistemas da empresa pode-se obter informações para entender como e porque o desempenho dos mesmos variam e como é possível manipulá-los.
- Mecanismo “aprender ao treinar” (*learning through training*) – trata-se de fornecer internamente através de cursos, estágios em outras empresas, etc, treinamento aos seus funcionários para que os mesmos possam realizar suas operações de uma forma melhor e ganhar um maior entendimento do processo sendo empreendido.
- Mecanismo “aprender por contratação” (*learning by hiring*) – apropriando-se de conhecimentos e habilidades disponíveis no ambiente contratando as pessoas que o detêm.
- Mecanismo “aprender por busca” (*learning by searching*) – tratado como transferência de tecnologia, onde informações codificadas chegam à empresa e precisam ser decodificadas, entendidas, incorporadas e registradas.

POSSAS (1989), ao descrever a abordagem de “paradigmas e trajetórias tecnológicas” de G. Dosi, cita três modalidades de mecanismos de aprendizado:

- Investimento em P&D: o mais estudado na literatura e economicamente mais importante meio de aprendizado, não apenas por envolver dispêndios significativos, mas por representar o principal mecanismo cumulativo de aprendizado, através da acumulação tácita de conhecimentos que realimenta o processo de busca de inovações e aperfeiçoamento de produtos e processos.
- Processos informais de acumulação de conhecimento tecnológico: não envolvem destinação específica de recursos e um formato organizacional definido, mas podem

ser de extrema importância no desenvolvimento de novos produtos e processos que já tenham sido incorporados; exemplos típicos são os processos de *learning by doing* e *learning by using*.

- Desenvolvimento de externalidades intra e interindustriais: inclui difusão de informação, mobilidade de mão-de-obra especializada e crescimento de serviços especializados.

Segundo FLEURY e FLEURY (1997), o processo de aprendizagem em uma organização não apenas envolve a elaboração de mapas cognitivos, que possibilitem compreender melhor o que está acontecendo em seu ambiente externo e interno, como também a definição de novos comportamentos, que comprovam a efetividade do aprendizado.

Para MCGREE e PRUSAK (1994), todas as organizações aprendem, e o que está em jogo é a crescente necessidade de ser mais explícito, sistemático e eficiente no seu aprendizado.

A aprendizagem organizacional tem como pré-requisito para sua alavancagem a gestão de pessoas, por meio da aprendizagem individual e do desenvolvimento das pessoas (RHINOW (1998) *apud* MUNDIM (2001)).

Para o processo de aprendizagem e inovação, SENGE (1991) propõe cinco disciplinas:

- 1- Domínio pessoal: para aprender a esclarecer e aprofundar continuamente objetivos pessoais, concentrar energias, desenvolver a paciência e ver a realidade de forma objetiva.
- 2- Modelos mentais: são idéias profundamente arraigadas, generalizações, ou mesmo imagens que influenciam o modo de encarar o mundo e atitudes. Portanto, devem ser trazidos à superfície e questionados.
- 3- Objetivo comum: objetivos individuais devem ser transformados em objetivos comuns, através de uma técnica que consiste em buscar 'imagens do futuro' que promovam um engajamento verdadeiro ao invés de simples consentimento.
- 4- Aprendizado em grupo: vital, pois a unidade fundamental de aprendizagem nas organizações modernas é o grupo, e não os indivíduos. O aprendizado em grupo requer: o diálogo (a capacidade de os membros de um grupo levantarem idéias

preconcebidas e participarem de um ‘ raciocínio em grupo’) e a discussão (contraparte necessária do diálogo).

- 5- Raciocínio sistêmico: estrutura conceitual, um conjunto de conhecimentos e instrumentos, que tem por objetivo tornar mais claro o conjunto e mostrar as modificações a serem feitas a fim de melhorá-lo. Trata-se da quinta disciplina, que integra as outras quatro fundindo-as num conjunto coerente de teoria e prática, evitando que elas sejam vistas isoladamente.

Uma empresa competitiva precisa administrar um processo de aprendizagem sistêmico, no qual se aprende em cada uma das áreas da atividade empresarial isoladamente e, ao mesmo tempo, repensa-se o conjunto, buscando desempenho cada vez mais eficiente.

Segundo FLEURY e FLEURY (1997), a aprendizagem no sistema de produção deve estar associada e balizada pela aprendizagem na empresa como um todo, o que implica na busca de integração organizacional para atingir objetivos compartilhados, seguindo uma estratégia para qual cada pessoa e cada unidade organizacional saibam como contribuir.

O objetivo de uma abordagem sistêmica do conhecimento, segundo SPENDER (2001: 39), “é desenvolver um modelo conceitual em que os gerentes possam identificar (1) novos modelos organizacionais, (2) problemas gerenciais peculiares ao conhecimento e suas diferenças de outros ativos da organização e (3) novas heurísticas ou formas de aconselhamento que ampliam seu entendimento, opções, meios de influência e compreensão das situações sob sua responsabilidade”.

2.2.3 - Tecnologia

Tecnologia é um recurso de vital importância para as organizações. Gerenciar este recurso para a vantagem competitiva implica na sua integração com a estratégia da firma (BULGELMAN, MAIDIQUE, WHEELWRIGHT, 1998). Para estes autores, tecnologia refere-se a conhecimento prático e teórico, habilidades e artefatos que podem ser usados para desenvolver produtos e serviços tanto quanto sua produção e sistemas de entrega.

Tecnologia pode ser definida como ferramentas, instrumentos e conhecimentos que agem como mediadores entre *inputs* e *outputs* (tecnologia de processo) e/ou que

criam novos produtos ou serviços (tecnologia de produto) (ROSEMBERG, 1972 *apud* THUSMAN e ANDERSON, 1986).

Segundo DOSI (1984), tecnologia é um conjunto de conhecimentos “práticos” (relativos a problemas concretos e instrumentos) e “teóricos” (mas praticamente aplicáveis embora não necessariamente aplicados), *know-how*, métodos, procedimentos, experiências, sucessos e fracassos e também instrumentos e equipamentos. Desse modo, inclui a percepção de um limitado conjunto de possíveis alternativas tecnológicas e de uma estimativa de como poderá ser o desenvolvimento futuro (estimado).

Tecnologia é uma combinação de meios, tais como *hardware*, *software* e habilidades, associadas a uma competência técnica específica. É composta por pessoas, sistemas e processos (PRETORIUS, WET, 1999). Tecnologias diferentes podem ser associadas de quatro modos: i) uma associação dependente, ou seja, onde uma tecnologia depende da outra; ii) duas tecnologias podem ser suplementares uma a outra; iii) diferentes tecnologias podem ser completamente independentes no relacionamento entre elas; iv) duas tecnologias podem ser competitivas uma a outra e assim uma pode substituir outra.

Para DUSSAGE, HART, RAMANANTSOA (1992), tecnologia é o processo no qual, através de explícita ou implícita pesquisa e desenvolvimento (a aplicação do conhecimento científico) permite uma produção comercial de produtos (mercadorias) e serviços. A figura a seguir ilustra a definição. De acordo com ela é possível observar que o conceito sugerido por estes autores aponta para uma relação entre conhecimento científico, capacidades técnicas e produção industrial.

Para denotar os motivadores e as forças que suportam a adoção de uma nova tecnologia por parte de uma empresa, SCHON (1967) introduziu o conceito de *technology-push* e *market-pull*.

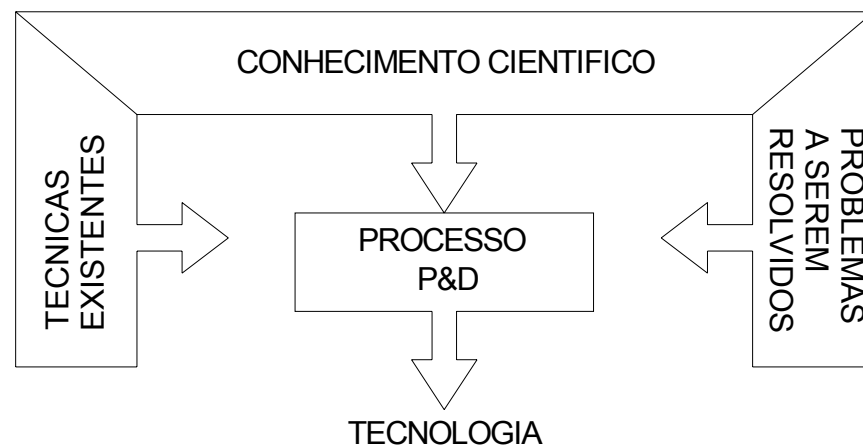


Fig. 2.1: Definição de tecnologia (DUSSAGE, HART, RAMANANTSOA, 1992).

Segundo esse conceito, a decisão referente à adoção de uma nova tecnologia na empresa pode: (MUNRO e NOORI, 1998):

- *technology-push* – se originar no reconhecimento de como uma nova tecnologia pode prover uma melhoria de desempenho da empresa;
- *market-pull* – se originar na identificação de deficiências do desempenho da empresa ou na percepção de novas oportunidades que podem, em ambos os casos, ser exploradas a partir da adoção de novas tecnologias.

VASCONCELLOS (1989) *apud* VASCONCELOS, WAACK e PEREIRA (1990) indica a auditoria tecnológica como um insumo indispensável para o delineamento do plano estratégico tecnológico da empresa, definindo-a como um processo que tem por finalidade registrar e avaliar, sistemática e periodicamente, o potencial tecnológico da empresa, contribuindo para assegurar que a tecnologia seja utilizada de forma eficaz para o atendimento dos objetivos organizacionais.

Segundo BULGELMAN, MAIDIQUE, WHEELWRIGHT (1998), um importante elemento da integração da tecnologia a estratégia é a capacidade de desempenhar sistematicamente prospecção tecnológica.

Tecnologia sozinha não garante o sucesso de companhias. Habilidades gerenciais, capacidades de marketing e organização que suporte também são requeridos (BYARS, RUE e ZAHRA, 1996). Também, executivos devem desenvolver uma Estratégia Tecnológica que guie o desenvolvimento, aquisição e uso eficaz de recursos

tecnológicos da firma. Isto ajuda a companhia a gerenciar dinâmicas interfaces entre sua tecnologia, estratégias competitivas e mercados.

2.2.4 – Inovação Tecnológica

A intensa rivalidade espalhada pelo mundo tem destacado a necessidade de estratégias para desenvolver, comercializar e gerenciar inovações tecnológicas (ERICKSON, 1991 *apud* ZAHRA, SISODIA e DAS, 1994).

Os assuntos e problemas associados à tecnologia e inovação tecnológica fazem parte das tarefas gerenciais em todas as firmas e não apenas das de alta tecnologia (BULGELMAN, MAIDIQUE e WHEELWRIGHT, 1998; FORD, 1989), embora estas últimas possam ser definidas como aquelas que “realizam esforços tecnológicos significativos e concentram suas operações na fabricação de novos produtos” (FERNANDES *et al*, 2000:29).

DRUCKER (1985) define inovação como uma ferramenta específica de empreendedores, que significa o aproveitamento das mudanças como oportunidades para diferentes negócios, diferentes produtos e serviços.

NELSON e WINTER (1982) *apud* RACHID (2000) tratam a inovação como a mudança da rotina organizacional, considerando a rotina como “a forma de se fazer as coisas”.

Para CAMARGOS (2000), no processo de inovação, deve-se reconhecer a estrutura organizacional como um aspecto importante interno às empresas, na medida em que contribui para o alcance de rapidez e flexibilidade.

A crescente importância da inovação e a conseqüente aceleração das mudanças dentro das organizações impõem um novo desafio relativo à definição de estruturas organizacionais normalmente configuradas para situações de estabilidade (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2001).

FREEMAN (1984) classifica inovação:

- Inovações incrementais: refere-se aos esforços exercidos continuamente em direção ao aperfeiçoamento de produtos e processos existentes;

- Inovações radicais: refere-se ao lançamento no mercado de novos produtos e processos, podendo mobilizar radicalmente a dinâmica da competição em determinados setores;
- Inovações revolucionárias: inovações intensivas em ciências.

Outras classificações de inovação foram feitas.

CLARK (1987) descreve 4 categorias de inovação:

- 1- Arquitetural (*architectural*): tecnologia radical aplicada para novos mercados;
- 2- Nicho (*niche creation*): aprimoramento da tecnologia aplicada para novos grupos de consumidores e novas aplicações;
- 3- Regular (*regular*): aprimoramento da tecnologia aplicada para mercados e consumidores existentes;
- 4- Revolucionária (*revolutionary*): mudança perturbadora na tecnologia aplicada para mercados existentes e consumidores.

Segundo CLARK (1987) estas categorias diferem no modo em que elas criam valor e incerteza e nos investimentos demandados. Tais investimentos envolvem o desenvolvimento, criação e reabastecimento das capacidades produtivas e criativas da firma; além disso, requer um completo entendimento dos negócios e o modo que firmas competem e o modo que pretendem competir a longo prazo.

Este autor, em um mais recente trabalho (HENDERSON e CLARK, 1990), distingue o produto como um todo – o sistema, e o produto em suas partes – os componentes, estabelecendo os seguintes tipos de Inovações Tecnológicas:

- Incremental
- Modular
- Arquitetural
- Radical

Inovações Radical e Incremental são pontos extremos nas dimensões Sistemas/Componentes. Inovação Incremental consiste em refinar *designs* e componentes estabelecidos. Inovação Modular envolve mudanças em componentes essenciais sem alterar toda a arquitetura do produto. Inovação Arquitetural muda com a configuração dos produtos, mas tem pequeno impacto na formação da base dos componentes.

Na indústria automobilística existem dezenas de componentes tecnológicos combinados juntos em um grande sistema. Inovações podem ocorrer em ambos: a) nos conceitos essenciais associados com componentes individuais e b) no modo como tais componentes são combinados no grande sistema – a arquitetura.

Neste mesmo contexto tem-se a classificação feita por BURGELMAN, MAIDIQUE e WHEELWRIGHT (1998), que também considera, além das inovações radicais e incrementais, as arquiteturais, consistindo esta última em reconfigurações nos sistemas de componentes que constituem o produto.

TEECE (2000) indica que diferentes arranjos organizacionais são adequados a diferentes tipos de ambientes competitivos e diferentes tipos de inovação tecnológica. Neste contexto o autor sugere a existência de dois tipos de inovação:

- Autônoma: pode ser realizada sem modificar outros componentes ou itens de equipamento.
- Sistêmica: requer reajustes significativos de outras partes do sistema.

BELL e PAVITT (1993) não reconhecem a distinção entre inovação e difusão tecnológica porque entendem que o processo de difusão envolve muito mais do que apenas escolher a tecnologia a ser adotada, adquiri-la juntamente com o *know-how* necessário para operacionalizá-la, incluindo também mudanças técnicas contínuas e incrementais; assim, a inovação continua durante o processo de difusão (inovação incremental). Estes autores definem aprendizagem tecnológica (ou acumulação tecnológica) como qualquer processo pelo qual os recursos para gerar e administrar mudanças técnicas são aumentados ou estreitados.

Segundo FLEURY e FLEURY (1997), o conceito de inovação “deve estar profundamente imbricado no conceito de aprendizagem”. Inovação envolve, segundo CASSIOLATO e LASTRES (2000), aprendizado e criação do conhecimento, de novas e diferentes competências relacionadas ao desenvolvimento e implementação de produtos e processos.

A visão sistêmica da inovação, para CASSIOLATO e LASTRES (2000), se preocupa não apenas com o desempenho da firma isoladamente mas, principalmente, com a integração das firmas em complexas relações econômicas e sociais com o seu ambiente.

Para PAVITT, ROBSON e TOWNSEND (1989) *apud* DODGSON (1989), uma inovação bem sucedida se baseia em três fatores: efetivos elos horizontais, internamente entre P&D, produção e marketing, e, externamente com consumidores e outras fontes de competências técnicas e científicas relevantes; as características do chamado “*business inovator*”, responsável pelos resultados da inovação; e, finalmente, pela velocidade e flexibilidade das tomadas de decisão.

2.2.5 – Desenvolvimento de Produtos na Indústria Automobilística e o envolvimento dos fornecedores

CLARK e FUJIMOTO (1991) indicam as seguintes etapas ligadas ao processo de Desenvolvimento de Produtos (DP):

- 1) Conceito do produto – estágio em que o conceito é criado e todas as possibilidades para a criação de um novo produto são analisadas. Procura-se definir, simular e analisar os objetivos dos consumidores, as possibilidades tecnológicas disponíveis, a viabilidade econômica do projeto, a região em que o produto será lançado, o segmento de mercado, o tamanho e o grau de sofisticação tecnológica incorporado nos componentes, dentre outras especificações.
- 2) Planejamento do produto – estágio em que se procura obter consistência entre os detalhes do desenvolvimento, relacionando o conceito à engenharia do produto. Especificam-se os custos e as metas de desempenho, a escolha dos componentes, o estilo e o *layout* do veículo.
- 3) Engenharia do produto – estágio em que se implementa o projeto definido nas etapas anteriores. Compreende os ciclos de projeto (produção de desenhos para cada componente e sistema), prototipagem e testes.
- 4) Engenharia do processo – estágio em que todas as informações acumuladas sobre o produto são convertidas em informações sobre ferramentas, equipamentos, *softwares* utilizados na produção, qualificação requerida e procedimentos padrões de operação que serão empregados durante as etapas de produção até seu lançamento no mercado. Ocorre a interação entre a engenharia do produto e a fábrica.

A eficiência na realização das atividades que caracterizam os quatro estágios do ciclo do desenvolvimento de novos produtos, e a conseqüente redução do ciclo que

engloba individualmente cada atividade, são amplamente dependentes do grau de integração e cooperação entre as diversas áreas funcionais e da sintonia com agentes externos que atuam nesse processo (fornecedores e empresas de engenharia), de forma que as atividades ocorram sempre em paralelo, e não em seqüência.

A simultaneidade entre as atividades ocorre de forma mais efetiva entre os estágios finais do DP, ou seja, entre a engenharia do produto e do processo, de forma que haja uma completa sincronia entre as especificações acerca do produto e sua posterior manufaturabilidade, já na fábrica (CLARK e FUJIMOTO, 1991).

Mesmo que os estágios e as respectivas atividades apontadas por Clark e Fujimoto (1991) possam ser identificadas e detalhadas, segundo CONSONI (2004), as montadoras tendem a utilizar formas particulares para gerenciar e administrar esse processo. Neste contexto, as orientações, valores, ações, práticas, qualificações e competências certamente variam entre as empresas, como também variam as características sócio, econômicas e políticas do mercado em que as montadoras operam.

O envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento de produto pode contribuir significativamente para a melhoria do desempenho do processo em termos de tempo e qualidade. Além disso, segundo TOLEDO *et al* (2005), a especialização dos fornecedores pode permitir inovações tecnológicas mais rápidas e liberar a empresa para se especializar naquilo que é o *core business* dela.

RAGATZ *et al* (1997) *apud* ASSUMPÇÃO (2003), indicam que quanto mais cedo no processo de desenvolvimento do produto for estabelecida a integração entre clientes e fornecedores no projeto de novos produtos, mais efetiva será a redução de custos e de tempo de desenvolvimento dos mesmos.

Para TOLEDO *et al* (2005), de acordo com a Tabela 2.1 a seguir, na indústria automobilística podem ser identificados três tipos de projetos, de acordo com o fluxo de informações entre a montadora e os fornecedores de autopeças envolvidos:

Um modo de relacionamento entre montadora e fornecedor que leva em conta o desenvolvimento de produto conjunto é denominado *co-design*.

KESSELER, 1997 *apud* TOLEDO *et al*, 2005 indica as seguintes características do *co-design*:

- As solicitações ao fornecedor são feitas mais cedo, incluindo especificações sobre preço-alvo e descrição funcional do produto;

Tabela 2.1: Tipos de projeto encontrados na indústria automobilística

Tipo de Projeto	Característica Principal	Principal Vantagem	Principal Desvantagem
Peça de propriedade do fornecedor	Peça ou sistema desenvolvidos e manufaturados pelo fornecedor.	Custo resultante da economia de escala, pois a peça é produzida para mais de um cliente.	Montadora não controla a peça ou sistema.
“black box”	Envolvimento do fornecedor nas primeiras etapas de PDP. Comunicação clara e intensa entre as partes. Grande responsabilidade do fornecedor. Solução conjunta de problemas.	Peça ou sistema customizado com alta qualidade.	Informação passada para o fornecedor. Pode gerar dependência do fornecedor.
Peça de controle detalhado pelo cliente ou “gray box”	Projeto do produto da montadora. Envolvimento tardio no PDP.	Garantia da qualidade. Preservação das capacidades de projeto da montadora. Maior poder de barganha da montadora.	Montadora perde o foco de suas atividades principais.

Fonte: TOLEDO *et al*, 2005.

- a escolha do fornecedor é feita pelo departamento de projetos e não somente pelo departamento de compras/suprimentos;
- transferência de *know-how* para o fornecedor;
- poucos fornecedores por produto (um ou dois);
- presença de representantes dos fornecedores na equipe de projeto da montadora, que tem responsabilidade direta pelo desenvolvimento do automóvel;
- um gerente de projeto é nomeado no fornecedor;
- o fornecedor tem autonomia para escolha dos métodos e técnicas a serem utilizadas no desenvolvimento do sistema ou subsistema, mas ele tem a obrigação de ser claro nessa escolha;
- comunicação intensa entre as duas partes;

- flexibilidade de solicitações por parte da montadora, ocorrendo mudanças durante o projeto mediante acordo entre as partes;
- integração mais cedo dos aspectos financeiros com os aspectos técnicos do projeto;
- e
- validação dos resultados obtidos como um processo contínuo ou interativo.

Um aspecto importante do *co-design*, segundo TOLEDO *et al* (2000), é que os contratos são de longo prazo e os aspectos técnicos e financeiros são discutidos conjuntamente, de forma a existir uma garantia maior para o fornecedor no relacionamento com a montadora.

2.2.6 - Fontes de Tecnologia

Um tema importante referente à Estratégia Tecnológica diz respeito às decisões entre desenvolver capacidades tecnológicas internamente ou adquiri-las através de meios externos.

Não há um consenso sobre quais são as fontes de tecnologia possíveis às firmas, sendo que diversos autores as classificam de acordo com diferentes critérios.

Por exemplo, DUSSAGE, HART e RAMANANTSOA (1992) classificam os meios através dos quais firmas adquirirão tecnologia de acordo com a “autonomia” tecnológica que tais meios fornecem:

- 1) Desenvolvimento interno de tecnologia: proporciona à firma maior liberdade na subsequente aplicação da tecnologia e reforça as vantagens competitivas que tal tecnologia pode criar. Envolve maior risco ou dificuldade quanto à antecipação de resultados dos projetos ou à previsão do número de aplicações resultantes.
- 2) Aquisição da tecnologia desejada: o custo da aquisição frequentemente é elevado.
- 3) *Joint-ventures* ou alianças: muitas firmas juntam forças para desenvolver novas tecnologias com a vantagem de partilhar custos e reduzir riscos. Segundo HARRIGAN (1986:126), *joint ventures* envolvem duas ou mais firmas ativas como parceiras e são particularmente apropriadas quando projetos envolvem grandes incertezas, inovações tecnológicas caras, ou altos custos de informações. “É um meio de suplementar recursos e capacidades da firma”. Permitem que firmas

mantenham inovações tecnológicas fornecendo meios de partilhar custos de seus desenvolvimentos.

- 4) Contratos externos de P&D: firmas podem subcontratar entidades como laboratórios, centros de pesquisa, universidades, etc, para desenvolver uma tecnologia particular. Este modo é mais efetivo quando há desenvolvimento de capacidades internas acompanhando o processo.
- 5) Licenças: a firma pode ter acesso a tecnologias desenvolvidas por firmas em outras indústrias ou por competidores do mesmo negócio que operam em outras áreas geográficas. O pagamento de taxas é freqüentemente ligado aos lucros.
- 6) *Private label*: quando a firma compra mercadorias ou componentes acabados para ser montados e vendidos sob a marca da firma.

BANERJEE (2000) sintetiza as principais fontes de tecnologia da seguinte forma, que serão adotadas neste trabalho:

- a- internamente, através de desenvolvimento e aquisição de conhecimento e habilidades;
- b- alianças estratégicas e colaborações com outras organizações; e
- c- externamente pela compra de tecnologia necessária ou componentes.

A matriz da Figura 2.2 ilustra como TEECE (2000) combina formas organizacionais (denominadas *Silicon-Valley*, Multiprodutos, Alianças e Virtual), fonte das capacidades requeridas (existentes internamente, fora da firma ou a ser criadas internamente) e os dois tipos de inovação – autônoma e sistêmica.

Inovações autônomas têm como resultado produtos e processos melhorados que se ajustam confortavelmente ao sistema existente. Inovações sistêmicas, por outro lado, resultam em mudanças tecnológicas que requer diferentes configurações de sub-sistemas.

Estes tipos de forma organizacionais sugeridos pelo autor serão sintetizados a seguir, dando seqüência a figura mencionada.

- Multiprodutos – estas empresas são verticalmente integradas, internamente focalizadas e burocratizadas. Podem conduzir grandes projetos e também ajudar a estabelecer padrões importantes para a evolução da tecnologia. O processo de decisões é lento e ponderado, e se adaptam às incertezas. Os contratos são internos e seus recursos especializados são protegidos. Exemplos de empresas: *IBM*, *N.V.*

Phillips e Dupont. Suportam inovações sistêmicas, que são favorecidas pelas estruturas integradas, e são capazes de utilizar tecnologia *in-house* e obter lucros através da venda de produtos.

- *Silicon-Valley* – as tomadas de decisões são usualmente simples e informais, hierarquia superficial e significativa autonomia local; a comunicação e a coordenação entre funções são relativamente rápidas. Podem ter sucesso em regimes de rápidas mudanças tecnológicas e são altamente inovadoras. Possuem recursos altamente especializados, porém, sem proteção da propriedade intelectual devida, o que implica em alguns riscos estratégicos para estas firmas. Exemplos de empresas: *Intel, Sun Microsystems, Raychem, Genentech, Microsoft, Cisco e Yahoo*. São capazes de realizar inovações autônomas utilizando-se de recursos internos da firma e da arquitetura existente; podem realizar inovações sistêmicas, favorecidas pela eficiente coordenação entre funções que possuem, mas para isso necessitam de novas capacidades.
- Virtual – por serem empresas que fazem subcontratações, a questão-chave é se capacidades inovadoras de tais empresas são prejudicadas pela ausência de operações de produção e outras capacidades internas. Elas têm a capacidade de ser muito criativas e de se sobressair em atividades inovadoras, ao estabelecer forte aliança com produtores de componentes. Estas firmas necessitam de capacidades de fora, adquiridas através de alianças nas quais partilham ganhos da inovação, utilizando-se da arquitetura existente; em outras palavras, suportam inovações autônomas.
- Alianças – empresas que, como as virtuais, estabelecem alianças e possuem fortes compromissos com outras empresas. A eficiência neste caso não depende apenas da eficácia desta forma de contrato, mas também dos recursos e capacidades que podem ter acesso. Exemplos de empresas são firmas americanas de biotecnologia que estabelecem alianças com as quais tem grande dependência. Suportam tanto inovações autônomas quanto sistêmicas. Requer que capacidades sejam criadas, juntando-se a empresas mais experientes para o produto em questão com o objetivo de acrescentar algo novo a ele.

		Tipos de inovação	
		Autônoma	Sistêmica
Capacidades existem internamente		S	M
Capacidades fora da firma		V	A
Capacidades devem ser criadas		A,S	S

Fig. 2.2: Matriz de inovação, capacidades e formas organizacionais (TEECE,2000).

S “*Silicon Valley*”
M “*Multiprodutos Integrada*”
A “*Alianças*”
V “*Virtual*”

A grande contribuição deste estudo realizado por TEECE (2000) diz respeito a, segundo o próprio autor, considerar que a forma organizacional e a fonte das capacidades requeridas são importantes determinantes da inovação.

Fontes internas e externas de tecnologia

JONES, LANCTOT, TEEGEN (2000) realizaram um estudo empírico que abrangeu uma variedade de indústrias. Os principais resultados deste trabalho apontam para as seguintes afirmações: a) as firmas com grande disponibilidade de recursos internos são menos inclinadas à fontes externas de tecnologia; b) a aquisição externa de tecnologia não pode ser observada como uma panacéia e grande cuidado deve ser tomado para assegurar o sucesso da firma e, do mesmo modo, firmas podem errar desenvolvendo internamente. Segundo os autores, a aquisição externa de tecnologia complementa e alavanca, mas não necessariamente suplanta o desenvolvimento de capacidades internas. Além disso, a habilidade da firma para integrar e fazer uso efetivo de recursos adquiridos externamente é ainda dependente em parte da quantia e qualidade de conhecimentos internos; desse modo, conhecimento interno afetaria o relacionamento entre fonte externa de tecnologia e desempenho da firma.

Dentro de um sistema de aprendizado, o conhecimento interno pode ajudar a firma a valorizar, selecionar e mobilizar capacidades externas. Simultaneamente, firmas podem desenvolver a habilidade de interagir com outras para melhor gerenciar seu aprimoramento de competências internas (LORENZONI e LIPPARINI, 1999).

Tem-se o conceito de capacidade de absorção (*absorptive capability*), que se baseia na premissa de que organizações necessitam de conhecimentos adquiridos anteriormente para assimilarem e explorarem um novo conhecimento (COHEN e LEVINTHAL (1990). A capacidade de absorção é influenciada pela participação histórica em específicos mercados de produtos, linhas de P&D, e outras atividades técnicas, ou seja, a habilidade de absorver capacidades de parceiros depende de relações anteriores com outras firmas (MOWERY, OXLEY e SILVERMAN, 1996; POWELL, KOPUT e SMITH-DOERR, 1996). A capacidade de absorção resulta, segundo estes autores, de um processo prolongado de investimentos, onde a acumulação de conhecimentos dentro da firma e seu desenvolvimento segue trajetórias tecnológicas.

A análise empírica realizada por COHEN e LEVINTHAL (1990) quanto a investimentos em P&D demonstrou que a capacidade de absorção tem influência sobre o cálculo da firma nas decisões sobre alocação de recursos para atividades inovadoras; de fato, firmas são sensíveis a características do ambiente de aprendizado no qual elas operam.

Concordando com a importância de se acumular habilidades dentro da firma, SENKER (1989) afirma que *expertise* tecnológica estabelecida *in-house* e um pré-requisito para a adoção da estratégia tecnológica. Em seu estudo, o autor identificou que apenas as firmas com longa tradição em investimentos em *expertise* técnica são aptas a construir estratégia competitiva com a dimensão tecnológica. Para PAVITT, ROBSON e TOWNSEND (1989), a posição tecnológica de cada firma é fortemente condicionada pela natureza e extensão de sua tecnologia acumulada.

Segundo TEECE (2000), tecnologia frequentemente evolui seguindo certas trajetórias. O significado da acumulação de competências tecnológicas é questionado por HOBDAIY (1989). Em um estudo com empresas da indústria de semicondutores na Europa, o autor identificou que alianças tecnológicas podem representar oportunidades para firmas, independente de suas forças tecnológicas. DODGSON (1989), mediante as opiniões opostas destes dois autores, indicou que não são puramente as competências

tecnológicas acumuladas que fornecem a base para a diversificação com sucesso, mas deve-se acrescentar também habilidades gerenciais acumuladas, conhecimento do mercado e a experiência da organização frente a mudanças no mercado.

ZAHRA e NIELSEN (2002) propõem a integração de fontes internas e externas de produção para a sobrevivência de firmas em mercados competitivos. Isto se dá através de “Comercialização de Tecnologia - CT” (*Technology Commercialization*), definida por estes autores como “processo de adquirir idéias, aumentá-las com conhecimentos complementares, desenvolver e produzir produtos vendáveis e vendê-los no mercado”.

ZAHRA E NIELSEN (2002) concluíram que a integração formal rende maiores sinergias entre as fontes de capacidades internas e externas, as quais promovem a CT. Já os mecanismos informais não ajudam na assimilação de fontes externas e necessita de confiança baseada no compartilhamento de experiências e metas.

Para HARRIGAN (1983), até mesmo onde estágios de integração de firmas incluem muitas atividades *in-house*, eles ainda usam fontes externas para processos suplementares ou obter matérias-primas adicionais. Estratégias verticais devem portanto ter variações, permitindo firmas a fazer ou comprar componentes ou serviços conforme as necessidades, dependendo dos benefícios em que tais opções resultariam.

Colaborações interfirmas são utilizadas para ganhar acesso a capacidades de outras firmas, permitindo intensiva exploração de capacidades existentes dentro de cada firma ((GRANT e BADEN-FULLER, 1995; SHAVER e YEUNG, 1996) *apud* (MOWERY, OXLEY e SILVERMAN, 1996)).

“Capacidade interna e colaboração externa não são substitutos um do outro, mas sim complementares” (MOWERY e ROSENBERG, 1989; AURORA e GAMBARDELLA, 1994 *apud* POWELL, KOPUT e SMITH-DOERR, 1996:119).

Quanto ao desenvolvimento interno de tecnologia, a necessidade de controle vertical, segundo HARRIGAN (1983), muda conforme a indústria envolvida e conforme a posição da firma dentro da mudança. Neste contexto, inovação tecnológica pode mudar a demanda por produtos das indústrias, o que pode mudar também estruturas de custos na produção e poder de barganha das firmas. Assim, firmas que tiveram vantagens competitivas no passado talvez as percam senão atualizar continuamente seus produtos, processos e arranjos verticais. Cada nova decisão de

investimento é também tempo apropriado para rever estratégias considerando a integração vertical. Para este autor, o uso efetivo de integração vertical requer um ajuste ótimo do grau de transferências internas entre varias funções de desempenho *in-house* tão bem quanto a revisão das formas utilizadas para controlar estas trocas.

Já a aquisição externa de tecnologia envolve a compra de tecnologia ou componentes necessários.

As fontes externas possibilitam a firma a desenvolver capacidades necessárias rapidamente, levando a flexibilidade e reduzindo custos (GIL LA FE, 1999 *apud* ZAHRA e NIELSEN, 2002). No entanto, algumas fontes externas são mais fáceis de serem imitadas.

Outro aspecto de orientação tecnológica externa é o relacionamento entre firmas e pesquisas de universidades. A academia pode ajudar companhias em problemas técnicos específicos e eles podem fornecer conhecimento de pesquisas científicas para que futuras tecnologias possam vir a emergir.

Adquirindo tecnologia através da cooperação com outras firmas

Segundo NONAKA e NISHIGUSHI (2001), a criação de conhecimento intra-organizacional é considerada muito importante e agora há também um consenso a respeito da importância da criação de conhecimento interorganizacional, da emergência da cooperação, refinamento, transferência e difusão de novo conhecimento. Para os autores, houve uma simultânea evolução das organizações envolvidas, as quais aprendem juntas umas com as outras.

Estabelecer alianças estratégicas é uma estratégia central para muitas firmas contemporâneas (HARRIGAN, 1988; PARKHE, 1993; POWEL, 1990 *apud* EISENHARDT e SCHOONHOVEN, 1996).

DUSSAUGE, HART e RAMANANTSOA (1992) definem aliança tecnológica como “relações onde firmas cooperam, com base em suas capacidades tecnológicas”. HAGEDOORN e NARULA (1996) tratam dessas relações entre firmas como parcerias tecnológicas estratégicas, definindo-as como “cooperação interfirmas para a qual uma combinada atividade tecnológica inovadora ou uma troca de tecnologia é no mínimo parte do acordo”. Segundo DUSSAUGE, HART e RAMANANTSOA (1992), existem

diferentes tipos de alianças tecnológicas, com diversos objetivos estratégicos. Tais objetivos tem 3 principais desenvolvimentos:

- 1- Globalização de mercados: aumentar o mercado para seus produtos e recuperar investimentos de P&D e capacidade de produção, assim como monitorar toda emergência de tecnologia de rivais ou complementares a sua.
- 2- Mudança tecnológica: para proporcionar investimentos visando manter-se lado-a-lado às mudanças, firmas são forçadas a reunir seus recursos e dominar tecnologias-chaves.
- 3- Emergência de novos mercados: para manter-se competitivas, firmas desenvolvem capacidades complementares.

Os motivos que levam firmas a cooperar em seus esforços inovadores envolvem questões relevantes para o entendimento de assuntos práticos em gestão estratégica e conhecimento teórico das fronteiras organizacionais da firma (HAGEDOORN, 1993).

Este autor realizou uma pesquisa do tipo *survey* cuja amostra envolveu mais de 4000 alianças estratégicas em diferentes indústrias (incluindo a indústria automobilística) e os resultados apontaram como seguintes os principais motivos pelo quais firmas cooperam: complementaridade tecnológica e redução de período de tempo de inovação como os mais importantes motivos, seguidos de necessidade de acesso a mercado.

Até mesmo firmas com vastas atividades de P&D e capacidade tecnológica usam estratégias cooperativas para suplementar capacidades internas (*in-house*) (HARRIGAN, 1986; LINK e BAUER, 1989 *apud* HAGEDOORN e NARULA, 1996; (FRIAR e HORWITCH, 1985; HAGERDOORN e SCHAKENRAAD, 1990; CAINARCA, COLUMBO e MARIOTTI, 1992 *apud* FOLTA, 1998)), onde parceiros podem oferecer: a habilidade de manufaturar produtos equivalentes a preço relativamente menor; ou credibilidade entre consumidores, como a necessidade de difundir padrões tecnológicos (HARRIGAN, 1986).

Colaboração em desenvolvimento tecnológico não é apenas uma característica de enormes projetos envolvendo firmas multinacionais, mas também pequenas firmas que desejam suplementar seus limitados recursos.

Tem sido discutido que alianças fornecem a plataforma para a aprendizagem organizacional, dando as firmas acesso às habilidades e competências de seus parceiros (KOGUT, 1988 ; WESTNEY, 1980 *apud* TSANG 2002).

Segundo POWELL, KOPUT e SMITH-DOERR (1996), colaborações interorganizacionais não são simplesmente meios de compensar falta de habilidades internas e nem deveriam ser vistas como uma serie de transações distintas. HAGEDOORN e NARULA (1996) indicam duas categorias básicas de parcerias tecnológicas estratégicas: a) modos interorganizacionais onde riscos e ganhos de investimentos de acionistas são partilhados, em particular *joint ventures*; b) alianças contratuais que cobrem grupos relativamente grandes de parcerias sem que partilhem riscos e ganhos de investimentos, tais como acordos de desenvolvimento, contratos de P&D, etc.

De acordo com HAGEDOORN e NARULA (1996), a escolha por particulares modos de cooperação varia com características do setor industrial. Setores industriais de alta tecnologia, caracterizados por maiores incertezas ambientais, são mais aptos a acordos mais informais de cooperação, ao passo que *joint ventures* oferecem melhores condições para parcerias em ambientes setoriais mais estáveis, indústrias maduras.

STEENSMA e CORLEY (2000) realizaram um estudo relatando níveis de interdependência organizacional entre firmas que desejam explorar uma dada tecnologia e firmas que possuem este *know-how* tecnológico. Baseando-se na Abordagem Baseada em Recursos, os resultados da pesquisa conduzida pelos autores sugerem que se a tecnologia desejada é difícil de imitar, firmas terão desempenho superior adotando parcerias onde há grande proximidade nas relações interfirmas (*tightly coupled*) com a empresa que possui a tecnologia desejada. Este tipo de parceria implica em rica comunicação entre os indivíduos que possuem o *know-how* e aqueles que querem explorá-los, onde ambos se beneficiam mutuamente do desenvolvimento de produtos ou processos. Por outro lado, os benefícios de uma relação com menos compromisso são particularmente críticos quando a direção tecnológica é desconhecida; se o *know-how* é relativamente fácil de imitar, parcerias com menor proximidade nas relações interfirmas (*loosely coupled*) são mais adequadas.

2.2.7 - Trajetórias Tecnológicas

As capacidades de hoje são semeadas na experiência de ontem (PISANO, 2000). Escolhas tecnológicas são influenciadas por escolhas passadas (TEECE, PISANO e SCHUEN (2000). Neste sentido, considera-se o aprendizado interno como elemento fundamental para o sucesso (PAVITT, 1990), dada a natureza acumulativa das competências específicas da firma e as inevitáveis incertezas que cercam as atividades inovadoras.

Segundo DOSI (1982) *apud* (TEECE, 2000), tecnologia freqüentemente evolui seguindo certas trajetórias, com base no que pode ser pensado como um “paradigma tecnológico”. Um paradigma tecnológico consiste em um padrão de soluções para problemas técnicos; dentro de um dado paradigma, esforços de pesquisa são canalizados ao longo de certas trajetórias. Neste contexto, segundo TEECE (2000), o desenvolvimento tecnológico da firma, dentro de um paradigma particular, procede cumulativamente ao longo de uma trajetória definida pelo paradigma.

As principais trajetórias tecnológicas seguidas por firmas em função de sua atividade principal são (PAVITT, ROBSON e TOWSEND, 1989):

- Dominado por fornecedores (*Supplier-dominated*): Novas tecnologias vêm dos fornecedores de equipamentos, materiais, *software* e outros *inputs*. Por conseqüência, as oportunidades da firma para vantagens tecnológicas são poucas e geralmente relativas a tecnologia de processo, mais do que de produtos. A principal ameaça para firmas que seguem esta trajetória tecnológica vem dos fornecedores que tem o controle da tecnologia em questão. O número de inovações é baixo. Exemplos: indústrias de papel, agricultura e construção.
- Intensivo em Escala (*Scale-intensive*): tecnologia é desenvolvida, aplicada e melhorada em função de investimentos e atividades produtivas, relativos a sistemas complexos de produção em larga escala. As principais fontes de novas tecnologias são os departamentos de engenharia, *design* e fornecedores de *inputs* especializados, todos contribuindo para avanços em conhecimentos e técnicas da firma. As ameaças para empresas que seguem esta trajetória tecnológica são pequenas, dado o número relativamente pequeno de fornecedores tecnologicamente fortes e a natureza

amplamente diferente destes com processos, produtos e mercados da empresa. O número de inovações é médio. Exemplos: indústria de alimentos, veículos e metais.

- Fornecedores especializados (*Specialised-suppliers*): as vantagens tecnológicas baseiam-se na capacidade de melhorar o desempenho de *inputs* especializados (máquinas, instrumentações, materiais, *softwares*) em sistemas de produção complexos. O foco principal está nas inovações de produtos, e as principais fontes de tecnologia são escritórios de *design* e de engenharia, e sistemas de atividades de consumidores. As principais ameaças para empresas que seguem este tipo de trajetória tecnológica vem de firmas tecnologicamente dinâmicas nestes setores. O número de inovações é alto para médio. Exemplos: mecânica e engenharia.
- Baseado em ciência (*Science-based*): a base para a exploração de tecnologias essenciais consistem em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) *in-house*, emergindo avanços científicos em física, química e (crescentemente) biologia. Por consequência, possibilitando a diversificação horizontal em mercados de novos produtos. As principais ameaças para firmas que seguem este tipo de trajetória tecnológica vem de outras firmas “baseada em ciência”, diversificadas horizontalmente no mercado desses produtos. O número de inovações é alto. Exemplos: indústria química e eletroeletrônica.

Ricas oportunidades tecnológicas estão associadas à firmas que seguem trajetórias dos tipos “baseada em ciência” e “fornecedores especializados”, com grandes oportunidades para inovação de produtos e altas ameaças de outras firmas horizontalmente diversificadas. Com menos oportunidades tecnológicas têm-se firmas que seguem a trajetória “dominado por fornecedores”, sob a ameaça de entrada de outros fornecedores. “Intensivo em escala” foca melhorias complexas e, junto com “fornecedores especializados”, podem explorar oportunidades para fusão com avanços tecnológicos radicais.

Em “intensivo em escala” e “dominado por fornecedores” as principais direções do movimento são a montante nas relativas tecnologias de produção enquanto que “baseado em ciência” e “fornecedores especializados” há também movimentos tecnológicos a montante, mas eles são relativamente menos importantes que a jusante ou horizontal.

Segundo PAVITT, ROBSON e TOWNSEND (1989), firmas podem seguir mais de uma trajetória tecnológica. Por exemplo, uma grande firma de computadores pode ao mesmo tempo ser “baseada em ciência” (eletrônicos) e “intensivo em escala”.

Além da natureza das competências tecnológicas acumuladas deve-se considerar, segundo PAVITT (1990), que o tamanho da firma possui forte influência sobre o potencial tecnológico e as oportunidades de mercado a serem explorada por ela. De modo geral, pequenas firmas são especializadas em suas ETs e concentradas em atividades de inovações de produtos; buscam encontrar e manter um estável nicho de produto e se beneficiarem do uso da experiência. Já as grandes firmas geralmente são caracterizadas por ampla gama de atividades tecnológicas, realizando atividades de P&D; buscam novos mercados e exploram oportunidades tecnológicas.

2.3 – O conceito de Estratégia Tecnológica (ET)

Segundo ZAHRA, SISODIA e DAS (1994); BURGELMAN, MAIDIQUE e WHEELWRIGHT (1998), a literatura sugere a necessidade das empresas empregarem tecnologia estrategicamente, ligando-a a estratégia competitiva da empresa, garantindo assim que tecnologia e estratégia dêem suporte uma à outra, capacitando (habilitando) a empresa para os melhores resultados em suas metas. A natureza desta ligação é usualmente articulada na ET da firma.

Para FORD (1989), o desenvolvimento da ET forçará a empresa não apenas a analisar sua posição no mercado e os produtos que vende, mas também a analisar os produtos e produção tecnológicos em que se baseia, questionando se estes estão sendo devidamente explorados. A preocupação não se restringe à exploração das tecnologias; a ET também ajuda a evitar crises causadas por negligenciar da tecnologia na qual a empresa se baseia. O autor adverte que é fácil a empresa se iludir sobre a real posição tecnológica e por isso uma efetiva avaliação tecnológica é necessária.

De acordo com DODGSON (1989), gerenciar tecnologia estrategicamente envolve o desenvolvimento de novas competências e habilidades, incluindo: avaliação tecnológica; construção e obtenção de benefícios de elos colaborativos e integração destes com *expertise* interna; e integração da estratégia tecnológica com a estratégia competitiva.

Para PAVITT (1990), uma gestão de tecnologia bem sucedida requer: a) a capacidade de integrar grupos funcionais e especialistas para a implementação de inovações; b) contínuo questionamento da conveniência das divisões de mercado existentes, missões e habilidades para exploração de oportunidades tecnológicas; e c) boa vontade para visualizar a longo prazo a acumulação tecnológica dentro da firma.

Segundo ZAHRA, SISODIA e DAS (1994), o gerenciamento da ET pode ser considerado um dos mais importantes desafios enfrentados pelas empresas em seus esforços para responder à competição global.

No que se refere à estratégia tecnológica (ET), a literatura, embora tenha evoluído, ainda pode ser considerada incipiente. De acordo com KANTROW *apud* CLARK *et al* (1995), os resultados das pesquisas são insatisfatórios para orientar a prática nas empresas de formulação da estratégia e da gestão de tecnologia. Neste mesmo sentido BANERJEE (2000) afirma que nenhum método formal ou processo é disponível, como no caso de desenvolvimento estratégico da manufatura, para ajudar gerentes a desenvolverem ET; segundo este autor, o que são disponíveis são alguns meios para identificar fatores que são relevantes na formulação de políticas tecnológicas, como por exemplo o conceito de ciclo de vida da tecnologia, processos de aquisição e desenvolvimento tecnológico.

Não há ainda um conceito consagrado de ET, embora algumas proposições tenham sido feitas:

FORD (1989) afirma que a ET consiste em políticas, planos e processos para a aquisição e para o gerenciamento de conhecimentos e habilidades da empresa e na exploração destes para o lucro.

Para PORTER (1985), a ET é o enfoque que a empresa adota para o desenvolvimento e uso da tecnologia, constituindo elemento essencial de sua estratégia competitiva.

Para BYARS, RUE e ZAHRA (1996: 303), a ET consiste no “plano de longo prazo da companhia que guia seus desenvolvimentos e uso eficaz de recursos tecnológicos, capacidades e habilidades perseguindo as metas do negócio”.

Estratégia Tecnológica é um portfólio de escolhas e planos que a empresa utiliza para dirigir as ameaças e oportunidades tecnológicas em seu ambiente externo (MAIDIQUE, PATCH, 1988 *apud* ZAHRA, RAJENDRA, SISODIA, DAS, 1994).

A ET consiste em decisões inter-relacionadas da empresa em escolhas tecnológicas, nível de desenvolvimento tecnológico, tempo de introdução de novos produtos/serviços e organização para a aplicação e desenvolvimento de tecnologia (BULGEMAN, ROSENBLOOM, 1989 *apud* ZAHRA, RAJENDRA, SISODIA, DAS, 1994).

Para IGLECIAS (2001:33), a estratégia tecnológica consiste no “conjunto de políticas, planos e ações realizadas para aumentar, manter e explorar as capacidades tecnológicas e a base tecnológica da empresa, de modo a proporcionar vantagem competitiva”.

Adotamos o seguinte conceito: *A ET inclui planos, programas, esforços e ações da empresa para manter ou ampliar sua capacidade tecnológica, tanto no âmbito das atividades e P&D como nas demais áreas da empresa, para a implementação da mudança técnica* (ALVES FILHO, TORKOMIAN e NOGUEIRA, 2001).

Para ALVES FILHO, TORKOMIAN e NOGUEIRA (2001), a mudança técnica “engloba a criação de novas técnicas, produtos, processos e sistemas e, também mudanças não necessariamente novas, seja do ponto de vista da empresa, seja em relação às fronteiras internacionais”. Trata-se, segundo BELL e PAVITT (1993), de qualquer maneira na qual uma nova tecnologia é incorporada às capacidades de produção das firmas e às economias.

Segundo DOSI (1984), a mudança técnica não ocorre casualmente. Ocorre de dois modos: 1) as direções da mudança técnica são freqüentemente definidas pelo estado-da-arte da tecnologia já em uso; 2) a probabilidade de firmas e organizações realizarem avanços tecnológicos e, entre outras coisas, função do nível tecnológico já realizado por eles.

A mudança técnica inclui mudanças radicais ou incrementais que podem ser realizadas tanto no produto quanto no processo de produção existente ou ainda na gestão da empresa.

Com base nestes conceitos apresentados, é possível sugerir que alguns autores não distinguem a mudança técnica de inovação: para RACHID (2000), “a inovação não se restringe a idéias inéditas e ao desenvolvimento e introdução iniciais de produtos e processos, mas envolve também a adoção de tecnologias já existentes e constantes adaptações a que estas estão sujeitas”. Do mesmo modo, para CASSIOLATO e

LASTRES (2000), inovação “é o processo pelo qual as empresas dominam e implementam o *design* e a produção de bens e serviços que sejam novas para elas, independentemente do fato de serem novos para seus concorrentes domésticos ou internacionais”.

Vale ressaltar que, para ALVES FILHO (1991), mudança ou inovação tecnológica consiste no “processo que leva a uma nova aplicação (inovação) do conhecimento e seu posterior aperfeiçoamento”. Trata-se, portanto, de mudanças no corpo de conhecimento em um campo específico.

Quanto à capacidade tecnológica, BELL e PAVITT (1993) a definem como os “recursos necessários para gerar e administrar mudanças técnicas, incluindo habilidades, conhecimentos e experiências e estruturas e *links* institucionais”. A mudança técnica, segundo estes mesmos autores trata-se de qualquer maneira na qual uma nova tecnologia é incorporada dentro da capacidade de produção de firmas e economias.

DAHLMAN, ROSS-LARSON e WESTPHAL (1987), WESTPHAL, KIM e DAHLMAN (1985) *apud* ALVES FILHO (1991) sugerem três tipos de capacidades abarcadas pela ET:

- Capacidade de Inovação: para criar novas tecnologias, desenvolver novos produtos ou serviços. Trata-se da capacidade para introduzir mudanças técnicas (radicais ou incrementais).
- Capacidade de Investimento: para adquirir tecnologia, para substituir, expandir e implantar instalações, adaptadas às condições de investimento;
- Capacidade de Produção e adaptação: para operar as instalações produtivas, tendo em vista a obtenção de eficiência produtiva; abrange, além da produção, as possíveis adaptações da tecnologia.

FORD (1989) sugere uma quarta capacidade, a Capacidade de Exploração e Proteção de Tecnologias, para vender ou prestar serviços no mercado a partir de tecnologias dominadas e também para implementar medidas que impeçam que conhecimentos adquiridos sejam copiados por concorrentes.

As fronteiras entre esses quatro tipos de capacidade tecnológica não são claras, mas é certo que investimentos e esforços específicos são requeridos para cada tipo de capacidade (WESTPHAL, KIM e DAHLMAN (1985) *apud* ALVES FILHO (1991)). Estas capacidades não estão isoladas e há relações e sinergias entre elas.

Os esforços das empresas para ampliação das capacidades tecnológicas estão sintetizados no quadro a seguir:

Quadro 2.1- Esforços para ampliação das capacidades tecnológicas.

Capacidades	Esforços
Inovação	As principais formas de aumento dessa capacidade estão relacionadas aos processos de aprendizagem, aos investimentos em pesquisa e às políticas internas de incentivo à introdução dessas inovações (mudanças técnicas).
Investimento	As principais formas de aumento dessa capacidade estão relacionadas aos projetos de aquisição de nova tecnologia para a empresa.
Produção/Adaptação	O aumento desta capacidade está relacionado principalmente com a aprendizagem e políticas internas que incentivem a introdução de mudanças.
Exploração	O acúmulo desta capacidade se dá principalmente através do acúmulo de experiências anteriores e políticas para exploração externa da tecnologia.
Proteção	O aumento desta capacidade se faz principalmente através de investimentos para manter os detentores do conhecimento na empresa.

Fonte: adaptada de IGLECIAS, 2001: 37.

Além de não existir ainda na literatura um consenso sobre o conceito de ET, segundo ALVES FILHO (1991), há uma supervalorização de questões concernentes à Capacidade de Inovação, em detrimento das demais capacidades tecnológicas.

A partir do conceito de ET apresentado, utilizamos a seguinte Abordagem de Pesquisa descrita na próxima figura.

Conforme demonstra a figura, são consideradas as seguintes categorias de elementos de uma Estratégia Tecnológica: processos de manutenção e ampliação das capacidades tecnológicas, as capacidades tecnológicas e inovação tecnológica.

O processo de manutenção ou ampliação das Capacidades Tecnológicas constitui a aprendizagem tecnológica (PAVITT e BELL, 1993), entendida pelos autores como qualquer processo pelo qual as capacidades de uma empresa são aumentadas ou diminuídas.

Os mecanismos de aprendizagem aqui considerados encontram-se detalhados na seção 2.2.2 deste capítulo. Trata-se dos mecanismos de aprendizagem apresentados por BELL (1985): *aprender ao pesquisar, aprender ao operar, aprender ao mudar, aprender pela análise de desempenho, aprender ao treinar, aprender ao contratar e aprender por busca.*

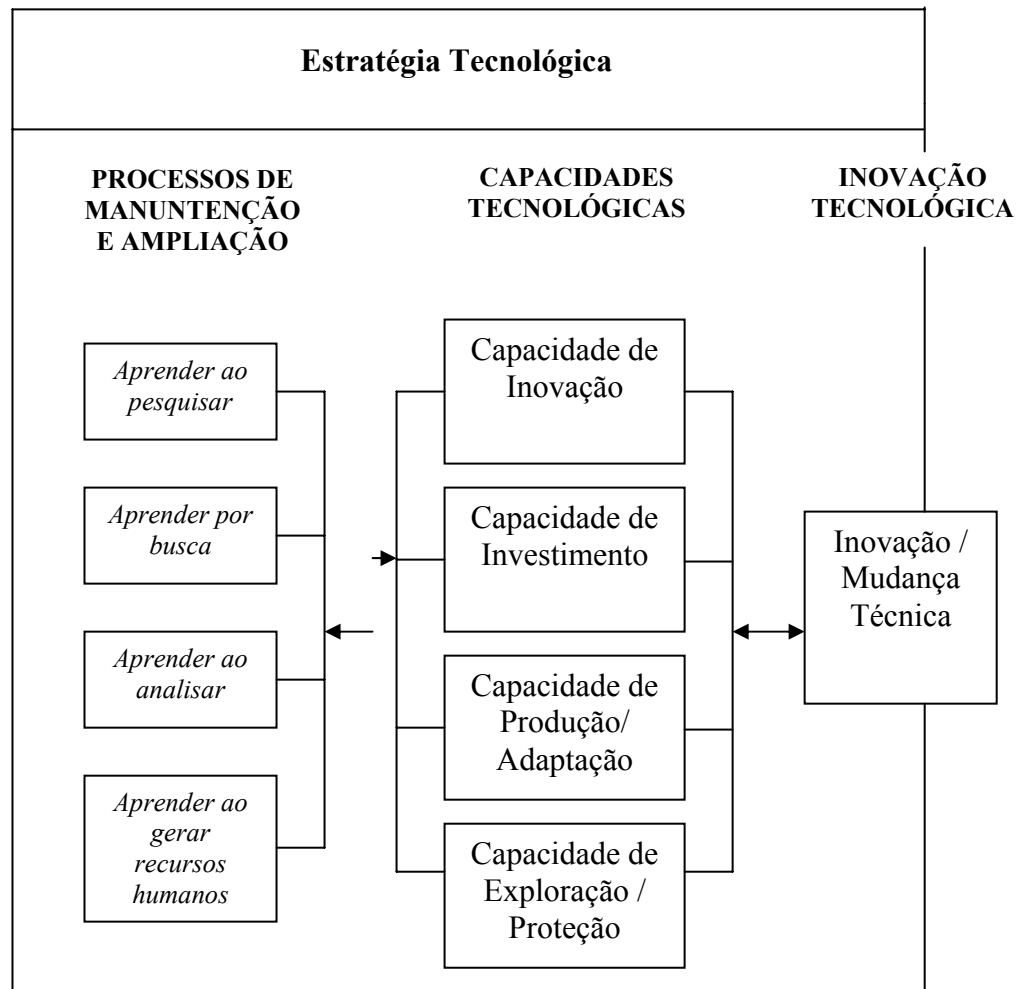


Fig. 2.3: Abordagem de Pesquisa para a análise de ETs (adaptada de RIEG, 2004).

Os mecanismos *aprender pela análise de desempenho*, *aprender ao operar* e *aprender ao mudar*, por possuírem características semelhantes, estão agrupados, de acordo com RIEG (2004), em um único mecanismo, *aprender ao analisar*. Estes mecanismos têm como resultados informações advindas de análises e observações das atividades realizadas na empresa.

Do mesmo modo, os mecanismos *aprender ao treinar* e *aprender ao contratar* foram agrupados em um único, *aprender ao gerar recursos humanos*. Estes mecanismos têm como finalidade aumentar conhecimentos e habilidades dos funcionários (e através deles, da organização) em áreas específicas e chaves para a empresa ao longo do tempo (RIEG, 2004).

O mecanismo *operar ao pesquisar* diz respeito ao desenvolvimento interno de P&D para a geração de novos produtos e processos ou para melhorias existentes. O

mecanismo *aprender por busca* geralmente é tratado como transferência de tecnologia, onde informações codificadas chegam à empresa e precisam ser decodificadas, entendidas e registradas.

Como podem ser observadas na Figura 2.3, as setas que se encontram entre os diferentes mecanismos de manutenção e ampliação de capacidades e as próprias capacidades se direcionam nos dois sentidos, ou seja, dos mecanismos para as

As próprias capacidades vêm interligadas, refletindo a contribuição que uma dada capacidade pode dar à manutenção ou ampliação de outra capacidade (mesmo porque uma capacidade pode ser necessária para o empreendimento de um determinado mecanismo de aprendizagem que vá gerar outra capacidade). Por exemplo, a capacidade de produção e adaptação de uma empresa certamente interfere na sua capacidade de inovação, ou seja, de desenvolver novos produtos. E ainda, a capacidade de investimento de uma empresa pode interferir no processo *aprender pela busca* a ser realizado por ela para ampliar a capacidade de produção e adaptação.

As inovações tecnológicas na figura encontram-se posicionadas de forma a ultrapassar o limite do quadro que restringe o conceito de Estratégia Tecnológica. Isto porque a inovação tecnológica pode ser entendida como resultado da ET e ao mesmo tempo parte integrante da mesma. Integrante, pois a inovação tecnológica realizada certamente terá um impacto nas capacidades dessa empresa e na implementação da ET.

Pode-se utilizar a Abordagem de Pesquisa da Figura 2.3 como referência para os elementos constituintes de uma Estratégia Tecnológica que devem ser analisados na prática.

2.4 - Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo discutiu-se a literatura que trata de Estratégia Tecnológica (ET) e temas relacionados. Iniciou-se o debate partindo de conceitos gerais relacionados a conhecimento, competências, aprendizado, tecnologia.

Tratou-se também neste capítulo de um aspecto importante da ET que diz respeito às decisões entre desenvolver capacidades tecnológicas internamente ou adquiri-las através de meios externos. Assim, abordou-se a importância da criação de conhecimento interorganizacional e a emergência de cooperação interfirmas.

Este trabalho considera que não existe uma definição universal para Estratégia Tecnológica. Desta forma, adotou-se a seguinte definição de ET que direciona a pesquisa empírica:

A ET inclui planos, programas, esforços e ações da empresa para manter ou ampliar sua capacidade tecnológica, tanto no âmbito das atividades e P&D como nas demais áreas da empresa, para a implementação da mudança técnica (ALVES FILHO, TORKOMIAN e NOGUEIRA, 2001).

Com base nesta definição, uma Abordagem de Pesquisa foi apresentada e utilizada como referência para os elementos constituintes de uma ET que devem ser analisados na prática. Esses elementos da ET consistem em: processos de manutenção e ampliação das capacidades tecnológicas (Mecanismos de Aprendizagem), as Capacidades Tecnológicas e a Inovação Tecnológica.

No decorrer da pesquisa de campo, focalizamos a análise das ETs das empresas no estudo de suas Capacidades Tecnológicas. Este fato será explicado e justificado nos capítulos finais do presente trabalho.

Para estudar as Capacidades Tecnológicas das empresas, foram realizadas entrevistas com a utilização de um Questionário (Apêndice C), baseado conceito de ET adotado e nos indicadores apresentados no Quadro 2.1 deste capítulo, que sintetiza os esforços da empresa que são relacionados à ampliação de cada uma das Capacidades Tecnológicas.

O próximo capítulo completa a revisão bibliográfica, ao explorar mais especificamente a estrutura e as relações entre empresas dentro de cadeias de suprimentos.

3 – CADEIAS DE SUPRIMENTOS

3.1 – Introdução

Este trabalho visa promover um debate em torno das relações de Estratégias Tecnológicas em cadeias de suprimentos, e por isso tornou-se relevante estudar as cadeias e as relações das empresas que as compõem.

Este capítulo contempla duas abordagens diferentes que podem auxiliar na compreensão de relações entre empresas dentro de cadeias de suprimentos. A primeira abordagem a ser tratada, a Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*), considera que a competição no mercado ocorre no nível das cadeias produtivas e não apenas no nível das empresas (CHRISTOPHER, 1992). Assim, GCS abrange a coordenação de atividades e processos não apenas dentro de uma organização, mas entre todas as que compõem a cadeia de suprimentos, partindo do pressuposto de que há benefícios significativos a serem ganhos ao tentar dirigir estrategicamente toda uma cadeia em direção à satisfação dos clientes finais.

Para complementar este capítulo, passou-se a estudar a Economia dos Custos de Transação, que tem se mostrado uma perspectiva teórica importante para pesquisa em cadeias de suprimentos, podendo ser utilizada para avaliar a qualidade e riqueza das relações entre compradores e vendedores, considerar as implicações das escolhas organizacionais em desenvolver uma transação ou atividade internamente, no mercado ou por meio de formas híbridas, como também pode auxiliar a avaliar como vários tipos de investimentos com outras firmas podem contribuir para a formação de capacidades de longo prazo. Considera-se que economias de custos de transação podem ser alcançadas quando se analisa se os custos de manter um relacionamento contínuo são menores que os custos relacionados à procura, avaliação, seleção e desenvolvimento de habilidades de novos fornecedores.

Essas duas abordagens são apresentadas a seguir.

3.2 – A Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*)

3.2.1 - As origens do termo Gestão da Cadeia de Suprimentos

Durante as décadas de 50 e 60, a maioria dos produtores enfatizava o sistema de produção em massa, visando minimizar custos unitários de produção, havendo pequena diversidade de produtos e pouca flexibilidade de processos. As atividades de Desenvolvimento de Produtos eram pouco freqüentes e baseadas exclusivamente em tecnologia e capacidade internas. Segundo TAN (2002), neste período utilizavam-se excesso de inventários para proteger gargalos das operações e manter equilíbrio do fluxo da linha de produção, o que implicava em grandes investimentos.

Os compradores procuravam reduzir o poder dos fornecedores mantendo múltiplas fontes de suprimentos, concentrando baixo volume de compras em cada fornecedor (DOWLATSHAHI, 1999).

Neste período, partilhar tecnologia e *expertise* com consumidores ou fornecedores era considerado um risco inaceitável.

Já na década de 70, gerentes passaram utilizar o *MRP (Material Requirements Planning)* e outros conceitos de gestão de materiais, visando melhorar desempenho.

A competição global dos anos 80 forçava as firmas a oferecer baixos custos, alta qualidade, produtos mais confiáveis e com maior flexibilidade de *design*.

No trabalho de PORTER (1980), os compradores e os fornecedores foram identificados como duas das cinco forças competitivas de uma dada indústria. De acordo com o modelo deste autor, se há poucos compradores em uma determinada indústria, o poder de barganha destes compradores aumenta, na medida em que os fornecedores são forçados a melhorar a qualidade dos produtos e reduzir custos. Por outro lado, havendo poucos fornecedores, estes passam a ter maior poder de barganha, podendo oferecer produtos com menores níveis de qualidade e preços mais altos.

O *JIT (Just-In-Time)* e outros programas começaram a ser utilizados levando a menores inventários e, com isso, os produtores perceberam os benefícios potenciais e a importância das relações cooperativas entre compradores e fornecedores.

Parcerias com fornecedores imediatos surgiram, contribuindo para as origens do termo *Supply Chain Management* (TAN, 2002).

Neste contexto, os fornecedores se tornaram responsáveis pela qualidade, entrega, embalagem, *design* dos produtos e inventários (DOWLATSHAHI, 1999).

A evolução da Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) prosseguiu nos anos 90, conforme as empresas iam adotando as chamadas *best practices* na gestão de seus recursos, incluindo fornecedores no processo. Apareceram os primeiros relatos de empresas que envidaram esforços, já consoantes com esta abordagem, e superando a visão tradicional orientada excessivamente para problemas internos, focalizando a gestão de suas relações com as demais empresas que compõem as cadeias de suprimentos.

Segundo EULÁLIA, BREMER e PIRES (2000), a GCS também pode ser entendida como a lógica progressão dos desenvolvimentos alcançados na gestão da logística.

Assim, na primeira fase, havia a Gestão da Distribuição Física, que integrava as atividades de estocagem e transporte e proporcionava redução de estoques devido ao uso de transportes mais rápidos, freqüentes e confiáveis.

A segunda fase, o estágio da Logística, foi acrescida da gestão da manufatura, compras e pedidos de clientes, o que foi possível através de práticas como *EDI* (*Electronic Data Interchange*), comunicações globais e crescente disponibilidade de ferramentas computacionais para análise de dados.

Já a terceira e atual fase, a Gestão da Cadeia de Suprimentos, é acrescida de um lado pelos fornecedores, e de outro pelos clientes.

Para ALVES FILHO *et al* (2001:62), “o conceito de logística desenvolve-se de modo paralelo e complementar ao de gestão de materiais e dá origem ao conceito de gestão da cadeia de suprimentos”.

Segundo COOPER, LAMBERT e PAGH (1997), muitos autores entendem o conceito de GCS como uma extensão de logística ou sinônimo de logística, mas está claro que é necessário algum nível de coordenação de atividades e processos dentro e entre organizações na cadeia de suprimentos que se estende além de logísticas. GCS abrange a coordenação de atividades e processos não apenas dentro de uma organização, mas entre todas as que compõem a cadeia de suprimentos.

Alguns autores entendem que as origens da GCS não se restringem ao campo da logística.

De acordo com CROOM *et al* (2000), o conceito de GCS não é completamente compreendido, não existindo uma definição universal para ele. Os autores apontam como motivos a serem apontados o caráter multidisciplinar e sua evolução ao longo do tempo.

CROOM *et al* (2000), no que se refere ao caráter multidisciplinar, relatam trabalhos nos seguintes campos: suprimentos; logística e transportes; marketing; comportamento organizacional; organização industrial; teoria de contingência; gestão estratégica; melhores práticas; engenharia de sistemas; sociologia institucional; redes; economia dos custos de transação; e o desenvolvimento da economia.

3.2.2 – Conceitos, pressupostos e implantação da Gestão da Cadeia de Suprimentos

Uma cadeia de suprimentos engloba todos os estágios (clientes, varejistas, distribuidores, fabricantes e fornecedores) envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um pedido ao cliente (CHOPRA e MEINDL, 2003). Pode ser vista, segundo LUMUS, VOKURKA e ALBER (1998), como uma rede de entidades que abrange todo o fluxo de materiais e informações.

A Gestão da Cadeia de Suprimentos é um conceito desenvolvido com um enfoque holístico, que gerencia além das fronteiras da empresa; reconhece-se que há benefícios significativos a serem ganhos ao tentar dirigir estrategicamente toda uma cadeia em direção à satisfação dos clientes finais (SLACK *et al*, 1997; LUMUS, VOKURKA e ALBER, 1998).

Para RUDBERG e OLHAGER (2003), a Gestão da Cadeia de Suprimentos inclui a integração de todas as funções e processos de negócios de toda a cadeia de suprimentos, incluindo marketing, produção, distribuição, etc.

O objetivo principal da GCS é tornar os processos de negócios mais eficientes e eficazes, reduzindo custos, níveis de estoque, melhorando a qualidade e criando vantagem competitiva e valor para a cadeia de suprimentos (ALVES FILHO *et al*, 2001).

Assim, a Gestão da Cadeia de Suprimentos pode ser definida como “a integração dos principais processos que gerenciam os fluxos bidirecionais de materiais,

informações e financeiro no âmbito intra-empresa e entre empresas participantes da cadeia de suprimentos até atingir os consumidores finais, cujo objetivo principal é agregar valor aos acionistas e aos clientes ao longo destes processos” (PEDROSO, 2002:21).

Os pressupostos que se inter-relacionam e que constituem a abordagem de GCS podem ser assim sintetizados:

- Competição entre cadeias de suprimentos: a competição no mercado ocorre no nível das cadeias e não apenas no nível das empresas (CHRISTOPHER, 1992).
- Coordenação da cadeia de suprimentos: para que haja coordenação da cadeia, todos os estágios devem realizar ações que, em conjunto, aumentem os lucros da cadeia de suprimentos. Isto requer que cada estágio leve em consideração o impacto que suas ações exercem sobre outros estágios (CHOPRA e MEINDL, 2003). Assim, a falta de coordenação ocorre quando cada estágio da cadeia de suprimentos otimiza apenas seu próprio objetivo sem considerar o impacto na cadeia inteira e também quando há distorção de informações na cadeia.
- Alinhamento das estratégias das empresas da cadeia de suprimentos: reconhece-se a importância do alinhamento das estratégias das empresas com a da cadeia de suprimentos para melhoria de desempenho na relação entre fornecedores e clientes (HANDFIELD e NICHOLS (1999) *apud* ASSUMPÇÃO (2003)). Segundo os autores, esse alinhamento proporciona habilidades para melhoria de desempenho da empresa desde que haja clareza na visão de seu papel na cadeia de suprimentos e realização conjunta de atividades de aprendizado e inovação.

Para alcançar o alinhamento estratégico, a empresa deve garantir que suas habilidades na cadeia de suprimentos apoiem sua habilidade de satisfazer os segmentos de cliente-alvo (CHOPRA e MEINDL, 2003).

A estratégia competitiva da companhia define um conjunto de necessidades de consumidores a serem satisfeitas através de seus produtos e serviços.

Decisões da estratégia da cadeia de suprimentos inclui os fornecedores, operações e logística, inventário e fluxo de informação.

A estratégia da cadeia de suprimentos deve ter as mesmas metas da estratégia competitiva. Isto implica em consistência entre prioridades de consumidores que a

estratégia competitiva está designada a satisfazer e a capacidade da cadeia de suprimentos que a estratégia da cadeia de suprimentos aponta construir.

- Cooperação na cadeia de suprimentos: para uma efetiva racionalização da cadeia de suprimentos faz-se necessário uma verdadeira cooperação entre as firmas envolvidas no fornecimento do produto final (LAMMING, 1993), e por isso as empresas passaram a investir em parcerias.

Parceria, segundo LAMMING *apud* SLACK *et al* (1997), p.433, pode ser definida como “o compartilhamento de riscos e recompensas de tecnologia e inovação, levando a redução de custos, ao aprimoramento na entrega e na qualidade e à ampliação de vantagem competitiva sustentada” e, segundo CALABRESE (2003:68), “parceria pode ser vista como caminho comum de aprendizado recíproco”.

Parcerias são motivadas, segundo (KOGUT, 1988; HAGEDOORN, 1993; EISENHARDT e SCHOONHOVEN, 1996) *apud* LORENZONI e LIPPARINI, (1999), dentre outras coisas, pela necessidade de realizar eficácia na produção, partilhar riscos de P&D, ganhar acesso a novos mercados e habilidades, comprimir o tempo de desenvolvimento de novos produtos e buscar novas oportunidades tecnológicas.

- *Outsourcing*: pode ser definido, em linhas gerais, como a transferência da produção de mercadorias e serviços que tem sido desempenhada internamente para a parte externa da empresa (ELLRAM e BILLINGTON, 2000).

Para PIRES (2000), *outsourcing* vai além do conceito de terceirização, na medida em que significa uma opção por uma relação de parceria resultante de uma decisão estratégica entre dois ou mais membros da cadeia produtiva.

- Fluxo bidirecional de produtos e informações: existência de um fluxo bidirecional de produtos (materiais e serviços) e informações entre todas as empresas pertencentes a cadeia de suprimentos (COOPER, LAMBERT e PAGH, 1997). PEDROSO (2002) indica, além destes, a existência do fluxo financeiro.
- Redução do número de fornecedores: o número de fornecedores tende a diminuir (TAN, 2002) e eles passam a ser hierarquizados de acordo com o nível que ocupam na cadeia (ELLRAN, 1991 *apud* MIRANDA, 2002). PIRES (2004) indica a tendência de uma reestruturação e consolidação da base de fornecedores e clientes,

com o objetivo de definir um conjunto de empresas (fornecedores e clientes) com os quais deseja construir parcerias.

- Relações de longo prazo e baseadas em confiança: segundo CHRISTOPHER (1992), ao fazer a seleção de fornecedores e também ao procurar os critérios para a redução da base de fornecedores, a organização deve buscar aqueles que sejam capazes de aceitar o desenvolvimento de um relacionamento de longo prazo com base na confiança mútua. Tipicamente, o comprador de hoje está procurando uma garantia de que o fornecedor possa satisfazer consistentemente padrões de qualidade predeterminados.
- Desenvolvimento de fornecedores: as empresas têm investido no desenvolvimento de fornecedores, que, segundo HANDFIELD *et al* (2000), abrange qualquer atividade que um comprador empreende para melhorar as capacidades de desempenho de um fornecedor para satisfazer as suas necessidades de compras em curto prazo ou longo prazo. Com frequência, são feitas avaliações formais dos fornecedores e muitas empresas têm estabelecido programas de treinamentos para seus fornecedores para auxiliá-los a alcançar metas de desempenho superiores.
- P&D e desenvolvimento de produtos em conjunto: outra prática que tem se expandido no contexto da GCS é o envolvimento conjunto das empresas em P&D (ELLRAN, 1991 *apud* MIRANDA, 2002) e o envolvimento de fornecedores no processo de desenvolvimento e fabricação de novos produtos (TAN, 2002; COOPER, 1997).
- Gerenciamento interorganizacional de custos: o gerenciamento dos custos também deve abranger toda a cadeia de suprimentos e cobrir todos os aspectos da cadeia de valor dos produtos e serviços da firma. Segundo COOPER e SLAGMULDER (1999), a gestão interorganizacional de custos é uma abordagem para custos na qual vantagens são obtidas das sinergias existentes nas redes de fornecedores; tais sinergias são realizadas pela coordenação de atividades. Segundo os autores, sofisticados programas de gerenciamento de custos deveriam ser espalhados pela rede de fornecedores. Entretanto, tais programas ainda não são verificados em cadeias de suprimentos, mas sim em operações na cadeia imediata.
- Tecnologias de Informação (T.I.): T.I. como por exemplo o *EDI* e a *Internet*, têm alterado as formas de coordenação entre os diferentes elos da cadeia de suprimentos.

A coordenação pode ser entendida como “a habilidade de transmitir informações, estímulos e controles ao longo das etapas seqüenciais que integram o conjunto de atividades necessárias para atender o mercado” (FARINA e ZYLBERSTAJN, 1994 *apud* SILVA e FISCHMANN, 1999). O conjunto destas etapas constitui a cadeia de suprimentos.

A Figura a seguir sintetiza os principais pressupostos da GCS, agrupados em quatro subconjuntos relacionados, respectivamente, (1) ao ambiente competitivo, (2) ao alinhamento estratégico das organizações e à repartição dos ganhos, (3) à estrutura da cadeia e (4) às relações entre as empresas da cadeia:

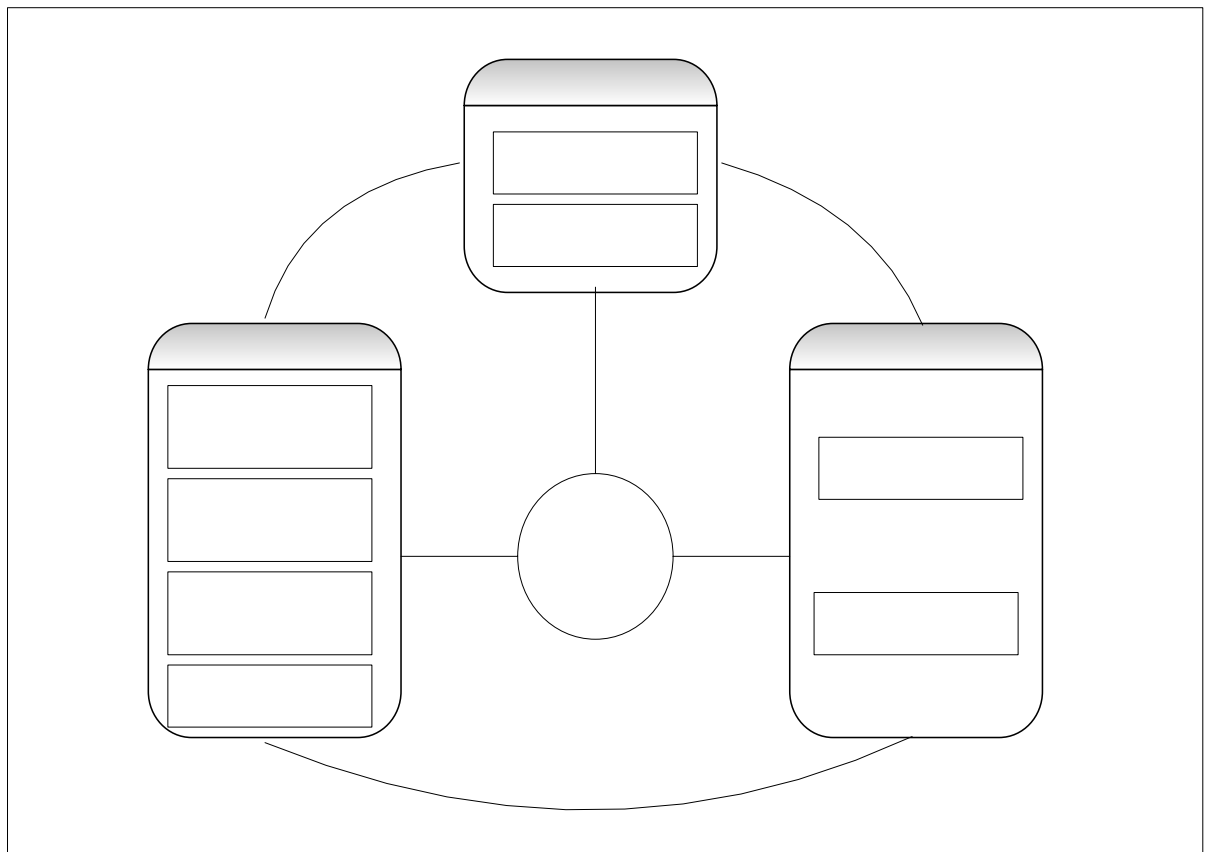


Figura 3.1: Principais pressupostos da Gestão da Cadeia de Suprimentos (ALVES FILHO *et al*, 2004).

O primeiro subconjunto de pressupostos se refere à maneira que as companhias e pesquisadores percebem o ambiente competitivo. Conforme já mencionado, tal ambiente passou por um processo de reestruturação, de forma que a competição ocorre entre cadeias inteiras, e não mais entre empresas isoladas.

O segundo grupo de pressupostos deriva do primeiro. Se agora a competição ocorre entre cadeias inteiras, as companhias devem ter suas estratégias alinhadas, de forma que ações individuais gerem ganhos para toda a cadeia. A contrapartida do alinhamento estratégico seria uma distribuição de ganhos equânime entre as empresas, de acordo com os esforços e investimentos feitos por cada uma.

O terceiro subconjunto contempla aspectos relativos à estrutura, isto é, o papel que cada companhia e unidade produtiva devem desempenhar dentro das cadeias. Ele inclui a existência de um pequeno número de fornecedores hierarquizados, a integração de processos e atividades através da cadeia, a ocorrência de um fluxo bidirecional eficiente de materiais e informação, e os esforços que cada companhia realiza de forma a reduzir sua própria complexidade (reduzindo assim a complexidade da cadeia como um todo).

O quarto grupo se refere às relações entre as companhias dentro da cadeia de suprimentos. Ele lida com o estabelecimento de relações cooperativas e de longo prazo, assim como parcerias entre as empresas.

A respeito do estabelecimento de medidas de desempenho da cadeia de suprimentos, é possível observar que estas variam conforme o trabalho de alguns autores. Por exemplo: custos (DAMME e ZON, 1999), eficiência na utilização de recursos, saídas/ serviços aos clientes e flexibilidade às mudanças do ambiente (BEAMON, 1999), níveis de estoque, tempo, atendimento aos pedidos, qualidade, foco no cliente, satisfação dos clientes (RAMDAS e SPERKMAN, 2000).

ROOS (1998) *apud* SCRAMIM (2003), estabelece um fluxograma de ações coordenadas para uma implantação da GCS que busca um direcionamento estratégico para a cadeia de suprimentos como um todo, embora reconheça a falta de um caminho ideal para uma implantação eficaz da GCS (Figura 3.2):

3.2.3 – Outsourcing

Dentre as práticas da GCS citadas, atenção especial será dada ao *outsourcing*, que pode ser entendido como uma forma das empresas se alinharem para o estabelecimento de relacionamento colaborativo e interdependente. A finalidade da prática de *outsourcing* vai ao encontro com o ponto fundamental da GCS, o de como

melhor alinhar as atividades das empresas que compõem uma cadeia produtiva buscando atender mais efetivamente o cliente final (EULÁLIA, BREMER e PIRES, 2000).

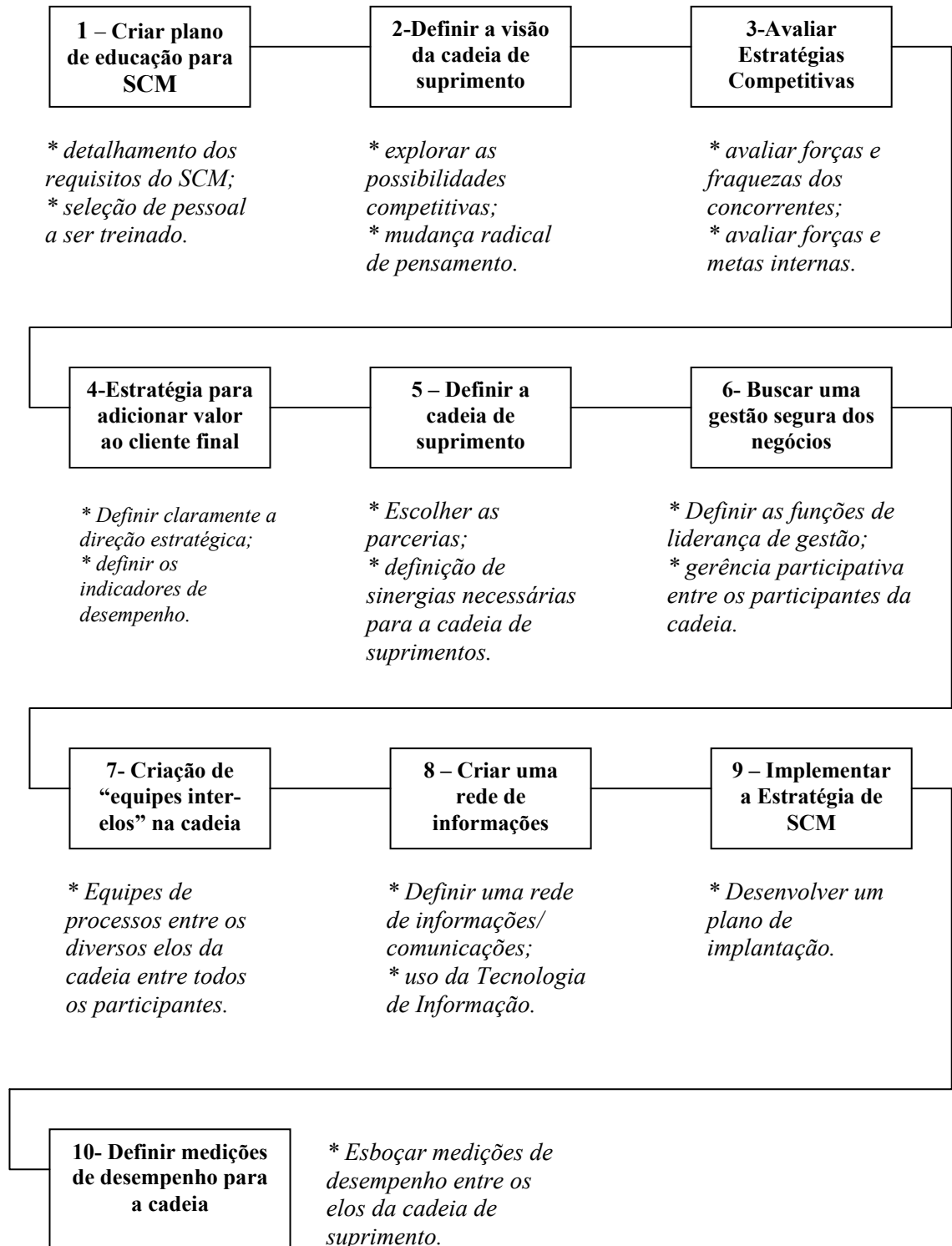


Fig. 3.2: Passos para a implementação da GCS (ROSS, 1998 *apud* SCRAMIM, 2003).

Outsourcing significa a opção por terceirizar alguns produtos e serviços da empresa, o que inclui critérios para a escolha de fornecedores, assim como considerações sobre a tecnologia empregada por eles e suas tendências. As decisões entre desenvolver capacidades tecnológicas internamente ou terceirizar se trata de um tema importante referente à Estratégia Tecnológica, objeto de estudo deste trabalho.

Além desses fatores, consideramos que o nível de *outsourcing* de uma dada cadeia de suprimentos tem impacto sobre a estrutura desta cadeia e sobre as relações entre as empresas que a compõem.

Neste contexto, apresentamos uma breve revisão da literatura a respeito de *outsourcing*, começando pelo estudo de QUINN (2000).

Segundo este autor, muitas companhias têm concordado que adequada atenção a interfaces de *outsourcing* a montante e relacionamentos cooperativos com parceiros a jusante baixam os custos da inovação e expandem enormemente o valor da inovação para consumidores. Tais relacionamentos trariam benefícios tanto na introdução inicial do produto como também em subseqüentes modificações dos produtos.

Assim, este autor identificou dois tipos organizacionais para *outsourcing*:

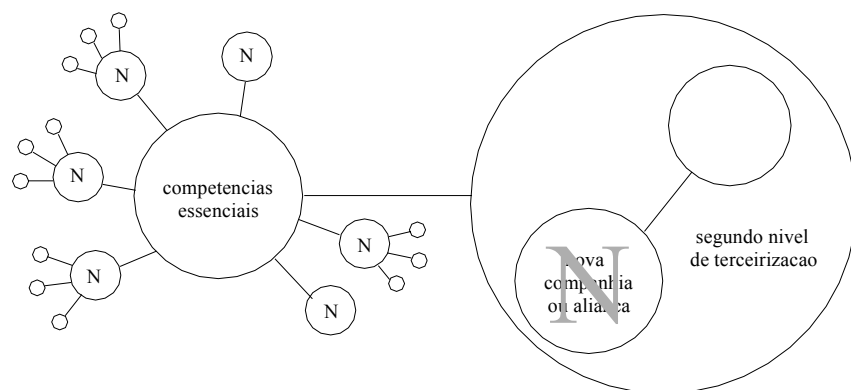


Fig. 3.3: *Starbust* como modelo organizacional de *outsourcing* (QUINN, 2000).

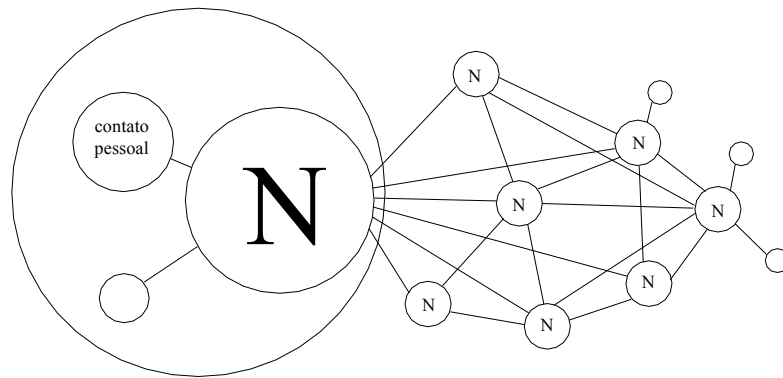


Fig. 3.4: *Spider's Web* como modelo organizacional de *outsourcing* (QUINN, 2000).

O primeiro, tipo circular e de organizações independentes, denominado por QUINN (2000) de *Starbust* (Fig.3.3), trabalha muito bem com competências essenciais muito caras e complexas, muitos produtos distintos e múltiplos mercados independentes. A empresa central investe em alianças com múltiplos nós a jusante. Cada nó representa uma presença empreendedora para explorar inovação em seus mercados. Cada nó se combina com outras unidades externas com capacidades complementares as suas. Ambos, o centro e os nós exploram novos conceitos e recursos a montante e a jusante.

O segundo tipo, Sistema ou empresas *Spider's Web* (Fig.3.4), são adequados quando o conhecimento reside em muitos centros dispersos, são requeridos por um tempo e propósito limitados e deve fluir interativamente entre os múltiplos nós, dando origem ao formato de rede de *outsourcing*. Eles podem dispersar riscos e reduzir investimentos para unidades individuais. Podem também estimular muitos diferentes inovadores, multiplicando o número de oportunidades para a inovação e aumentar exponencialmente a probabilidade de invenções revolucionárias. No entanto, as metas e práticas das organizações participantes raramente são completamente congruentes, podendo prejudicar uma as outras. Por isso requer esforços para construir um senso de partilhar interesses, com claros entendimentos e compromissos para metas mutuamente compatíveis e definidas com propósito específico. Cada nó representa um centro de

conhecimento, que trabalha intimamente com outros nós para resolver problemas específicos de curto-prazo. Não havendo um propósito específico, os nós podem operar praticamente independentes.

QUINN e HILMER (1994) propõem que a firma combine duas estratégias para alavancar habilidades e recursos além dos níveis disponíveis: 1) concentrar os recursos da firma em um conjunto de competências essenciais; e 2) terceirizar estrategicamente outras atividades (*outsourcing*). A alavancagem sugerida pelos autores ocorre, segundo eles, de quatro modos:

- a) ao concentrar seus investimentos em esforços no que a empresa faz melhor (nas competências essenciais), maximizam-se retornos em recursos internos;
- b) competências essenciais, quando bem desenvolvidas, fornecem formidáveis barreiras contra competidores atuais e futuros que tentem expandir nas áreas de interesse da firma, facilitando e protegendo vantagens estratégicas;
- c) pela utilização de investimentos de fornecedores externos, com suas inovações e capacidades especializadas, que seriam acessíveis a altos custos ou até mesmo impossíveis de serem desenvolvidos internamente; e
- d) com a redução dos riscos relativos ao investimento e criação de melhores respostas as necessidades dos consumidores. Os riscos relativos ao desenvolvimento de uma nova tecnologia ou componente passam a ser espalhados entre um número de fornecedores.

Esta combinação é sintetizada por COX (2001) no que é denominado na literatura por Cadeia de Suprimentos Integrada (*Integrated Supply Chain Management—ISCM*), caracterizada do seguinte modo por este autor:

- concentração em competências essenciais;
- *outsourcing* de competências não-essenciais para fornecedores;
- concentração de recursos em um número limitado de fornecedores estratégicos;
- melhoria de desempenho de fornecedores e da cadeia de suprimentos através de atividades proativas de desenvolvimento de fornecedores.

QUINN (1999) sugere que a combinação de competências essenciais com estratégia de *outsourcing* possibilita, além das vantagens mencionadas, eliminar inflexibilidade, burocracia e instalações para explorar recursos de seus consumidores e a tecnologia da cadeia de suprimentos.

ANDERSON JR e ANDERSON (2000) propõem: a) que a empresa tenha uma visão de longo prazo, pois ganhos financeiros iniciais podem não justificar erros futuros; b) não terceirize competências essenciais; c) terceirize parcialmente outras competências, ou seja, que se mantenha conhecimento suficiente sobre suas partes/componentes e serviços para manter baixos custos e se prevenir da dependência do fornecedor; d) tenha dois fornecedores para um mesmo *commodity*; e e) desenvolva alianças estratégicas com fornecedores críticos.

Uma vez implementado o processo do *outsourcing*, surge a necessidade de uma adequada fase de gestão do mesmo. A gestão do *outsourcing* trata de uma atividade contínua e dinâmica que segue as bases atuais que regem as relações de parcerias conduzidas com sucesso (PIRES, 2004).

A revisão de literatura, sintetizada no quadro a seguir, demonstrou que existem vantagens e riscos relativos às práticas de *outsourcing*, e que os pontos de vista a este respeito variam entre os autores:

Quadro 3.1: Vantagens e Riscos relativos às práticas de *outsourcing*.

Autores	Vantagens relativas às práticas de <i>outsourcing</i> :	Autores	Riscos relativos às práticas de <i>outsourcing</i> :
QUINN e HILMER (1994)	Quando bem combinadas, competências essenciais e estratégia de <i>outsourcing</i> levam a maiores retornos de capital, menores custos e riscos, maior flexibilidade e melhores respostas às necessidades de consumidores.	ANSARI, LOCKWOOD e MODARRESS (1999)	Acrescentam uma pequena vantagem competitiva se a empresa não possuir uma visão clara de suas competências e conhecimento de onde pode competir.
(CLARK e FUJIMOTO, 1991; D'AVENI e ILLINITCH, 1992; HARRIGAN, 1983; HELPER e SAKO, 1995; NISHIGUCHI, 1994 e WOMACK, JONES e ROOS, 1990) <i>apud</i> (LEIBLEIN, REUER e DALSACE, 2002).	Contribuem para o acúmulo de conhecimento externo, auxiliam a coordenação e a comprimir ciclos de desenvolvimento de produtos.	QUINN e HILMER, 1994.	Pode resultar na depreciação das capacidades existentes ou na perda de oportunidades para desenvolver novas capacidades.

Quadro 3.1 (continuação): Vantagens e Riscos relativos às práticas de *outsourcing*.

Autores	Vantagens relativas às práticas de <i>outsourcing</i> :	Autores	Riscos relativos às práticas de <i>outsourcing</i> :
ANSARI, LOCKWOOD e MODARRESS, 1999.	Além de reduzirem custos, proporcionam habilidades para a empresa alcançar melhorias duradouras em desempenho empresarial.	ZAHRA e NIELSEN (2002)	No que se refere as inovações radicais de produtos e patentes, têm um resultado negativo. Fontes externas de tecnologia talvez não rendam conhecimento tácito, ou porque itens adquiridos são componentes padronizados ou são vendidos sem que os fornecedores compartilhem conhecimento com a firma.
QUINN, 1999; LEAVY, 1996 <i>apud</i> EULALIA, BREMER e PIRES, 2000.	Substancialmente baixam custos, aumentam a capacidade de inovação e proporcionam maior qualidade do produto.	ANDERSON JR e ANDERSON (2000).	a) podem levar a perda de domínio no mercado quando o fornecedor absorve a transferência de tecnologia e difunde entre seus competidores; b) podem tornar a empresa muito dependente do fornecedor, que passa a obter maior poder de barganha e o comprador pode perder sua habilidade até mesmo em determinar o custo do componente; e c) a vantagem em “comprar” a um preço menor que “fazer” pode não compensar a perda de habilidade de “saber fazer” e, portanto, do “saber custear”.

Quadro 3.1 (continuação): Vantagens e Riscos relativos às práticas de *outsourcing*.

Autores	Vantagens relativas às práticas de <i>outsourcing</i> :	Autores	Riscos relativos às práticas de <i>outsourcing</i> :
QUINN, 1999.	Expandem consideravelmente a flexibilidade para responder a mudanças em tecnologia ou demanda. Baixam riscos, aumentam a oportunidade para criar valor adicionado aos produtos e expandem a oportunidade de partilhar retornos.	QUINN e HILMER (1994).	Perda de habilidades críticas, ou seja, perda de flexibilidade na introdução de novos <i>designs</i> conforme desejar e perda de controle sobre os fornecedores, considerando que as prioridades de fornecedores podem ser diferentes das da firma em questão. Há riscos relacionados ao <i>outsourcing</i> , como também sempre há riscos e custos relativos a produção interna do componente em questão.

Segundo PIRES (2004), as decisões relativas as práticas de *outsourcing* não se resumem a uma simples questão que diz respeito a competências essenciais ou não-essenciais - outras questões de caráter estratégico como a absorção de novas competências e a exploração de novas oportunidades de negócios devem ser adequadamente consideradas.

Para uma melhor compreensão do assunto, podemos recorrer a alguns pressupostos da próxima abordagem teórica deste capítulo, ou seja, da Economia dos Custos de Transação, segundo a qual:

Deve-se considerar, dentre outros fatores, o grau de confiança entre as partes envolvidas nas trocas e que a especificidade dos ativos envolvidos nas transações pode levar a mudanças na posição de poder entre comprador e fornecedor. O comportamento oportunista também deve ser levado em conta nestas decisões (LONSDALE, 2001).

3.3 - Economia de Custos de Transação (ECT)

3.3.1- Perspectiva Institucional para o estudo de cadeias de suprimentos

Uma outra perspectiva para o estudo de cadeias de suprimentos é a Institucional, que auxilia no entendimento das diferentes formas de coordenação a que as

organizações estão sujeitas e das diferentes formas de conexões entre empresas (ou unidades produtivas) em uma determinada cadeia (TRIENEKENS, 1999).

Durante a metade dos anos 70, desenvolveu-se a teoria do Novo Institucionalismo, a qual não representou um rompimento acentuado com o passado. A Nova Economia Institucional (NEI), segundo JOSKOW (1995) *apud* FARINA, AZEVEDO e SAES (1999:27) “é uma extensão da Moderna Organização Industrial, enriquecendo-a com uma especificação mais completa e detalhada do ambiente institucional e das variáveis transacionais, que caracterizam a organização das firmas e dos mercados, além de incorporar os efeitos retroalimentadores e as interações entre o ambiente institucional e as estruturas, o comportamento e o desempenho das organizações”.

A Nova Economia Institucional trabalha, segundo FARINA, AZEVEDO e SAES (1999), em um ambiente de racionalidade limitada, caracterizado pela incerteza e informação imperfeita. As instituições, segundo NORTH (1994), são formadas para reduzir incertezas por meio da estruturação das interações humanas.

ECT é uma ramificação da Nova Economia Institucional (RING e VAN DE VEN, 1992), que assume que a transação deve ser a unidade básica de análise, segundo uma dimensão estática (SKJOETT-LARSEN (1999) *apud* PEDROSO (2002)).

“A ECT estuda como parceiros em uma transação protegem-se dos riscos associados às relações de trocas” (KLEIN e SHELANSKI (1994:2) *apud* FARINA, AZEVEDO e SAES (1999)).

A peculiaridade da análise de WILLIAMSON (1996) está em promover a centralidade nos custos de transação em lugar dos custos de produção. Como ressaltado por SCOTT *apud* HALL (1990), “a perspectiva do custo de transação assume que o que é crítico não é a produção, mas sim o intercâmbio de bens e serviços e as estruturas que governam estes intercâmbios”.

ECT tem como ponto de partida, segundo TRIENEKENS (1999), a análise de decisões do tipo “*make or buy*”, ou seja, a decisão entre produzir internamente ou terceirizar, e a extensão em que se realiza a terceirização (*outsourcing*). De acordo com WILLIAMSON (1981) *apud* ELLRAM e BILLINGTON (2000), estas decisões dependem dos custos de transação envolvidos.

Dentro deste contexto, segundo NORTH (1990:34), “as instituições fornecem a estrutura para as trocas que (junto com a tecnologia empregada) determina os custos de transação e custos de transformação (produção)”. Como as instituições resolvem problemas de coordenação e produção é determinado pela motivação dos jogadores, a complexidade do ambiente, a habilidade dos jogadores decifrarem e ordenarem o ambiente (medida e execução).

Estudiosos da ECT focalizam as regras formais (contratuais e legais) associadas com a propriedade, porque um dos propósitos da lei contratual é facilitar as trocas (WILLIAMSON, 1979 *apud* MCNALLY, 2002). ECT explora os custos econômicos associados com as estruturas de governança que são requeridas para completar a transação, predizendo que a forma organizacional que minimiza custos de transação será escolhida (MCNALLY, 2002).

Assim, a principal questão que a ECT trabalha, segundo WILLIAMSON (1994), é alinhamento de transações (as quais diferem em seus atributos), com estruturas de governança (as quais diferem em seus custos e competências).

De acordo com Teoria de Custos de Transação, atores econômicos têm a capacidade de considerar o futuro e reconhecer riscos contratuais e oportunidades de investimentos. Segundo WILLIAMSON (1999), este reconhecimento virá como produto de experiência. A idéia é aprender através da experiência para descobrir mais sobre o ambiente, fornecedores e rivais.

Os custos de transação

O conceito de custo de transação tem sido amplamente utilizado pelos institucionalistas da escolha racional e considera que a firma (organização) é composta por várias transações, que seriam unidades básicas de análise.

Os custos de transação podem ser generalizadamente representados em termos de dois componentes maiores (CLEMONS *et al* (1993) *apud* GROVER e MALHOTRA (2003)):

$$\text{Custos de Transação} = \text{custo de coordenação} + \text{risco da transação}$$

, onde

- Custos de coordenação são os custos de trocas de informações entre agentes e da incorporação das informações nos processos de decisão da firma. No caso de uma transação entre um produtor e um fornecedor pode incluir custos de trocas de informações de produtos, preço, disponibilidade, demanda e também os custos envolvidos em mudanças rápidas do projeto.
- Risco da Transação inclui o risco de que outras partes na transação poderão fugir das responsabilidades combinadas. A assimetria de informação aumenta o risco da transação.

Os custos de transação podem ser decompostos em 4 custos separados (WILLIAMSON, 1985; NORTH, 1990; DYER (1997):

- Custos de Busca (*Search costs*): inclui os custos para reunir informações para identificar e avaliar o potencial de negociação de parceiros;
- Custos de Contratação (*Contracting costs*): referem-se aos custos associados com a negociação e escritos no acordo;
- Custos de Monitoramento (*Monitoring costs*): referem-se aos custos associados com a monitoria do acordo, visando assegurar que cada grupo cumpra determinado conjunto de obrigações;
- Custos de Sanção (*Enforcement costs*): custos associados com barganha *ex post* e sanciona o parceiro que não apresenta desempenho de acordo com o que foi predeterminado.

Estruturas de Governança

Segundo BARNEY (1999), governança consiste em mecanismo usado pelas firmas mediante a realização de trocas econômicas com a finalidade de atenuar a ameaça de oportunismo. A finalidade da salvaguarda é fornecer, a um custo mínimo, o controle

e confiança que são necessários para as pessoas envolvidas na transação acreditarem que o envolvimento nas trocas será melhor opção do que não fazê-lo.

Segundo LEIBLEIN, REUER e DALSACE (2002), o desempenho tecnológico diminui quando salvaguardas contratuais são inadequadas para os riscos de uma dada mudança. Por exemplo, ao utilizar uma estrutura de governança simples, sem a salvaguarda adequada, em um relacionamento de trocas complexas envolvendo transação de investimentos específicos, tal transação será exposta a riscos; por outro lado, ao se adotar uma estrutura de governança excessivamente complexa para um relacionamento simples, tem-se uma perda em flexibilidade devido a imposição de controle burocrático.

Williamson vêm conceitualizando estruturas de governança considerando três formas, onde o método para determinar eficiências de cada uma delas consiste em examinar os custos de transação envolvidos (BARNEY, 1999; MCNALLY, 2002):

- Mercado *spot*: transações nas quais ocorre uma instantânea transferência de produtos ou serviços, ou seja, transações em que os atos de compra e venda se resolvem em um único instante.
- Integração Vertical (hierarquia): organização interna que envolve contínua propriedade de produtos ou serviços que poderiam ser vendidos para outros indivíduos ou firmas; mecanismo utilizado para gerenciar trocas econômicas dentro das próprias fronteiras da firma.
- Híbrida: formas de transação que combinam aspectos de mercado e integração vertical; mecanismo utilizado para gerenciar trocas econômicas através de subcontratações, alianças e franquias, dentre outras.

Deve-se considerar que diferentes estruturas de governança representam soluções distintas para vários problemas de contratação (WILLIAMSON, 1991).

Especificidade dos ativos

Especificidade dos ativos deve ser considerada em ambiente de racionalidade limitada, com possibilidade de ações oportunistas e com alto grau de incerteza (comportamental) na transação. Consiste em investimentos duráveis comprometidos em

uma transação específica. Na presença de ativos específicos são elaborados contratos com salvaguardas para proteger estes investimentos de não continuidade das transações.

A especificidade dos ativos refere-se a ativos que quando utilizados para outro fim, que não aquele inicialmente acordado, sofrem perda de valor (SCRAMIM, 2003). Quando duas partes ou mais realizam investimentos específicos pode surgir uma situação de dependência mútua e provavelmente terão incentivos para que o contrato não seja rompido e continue indefinidamente ou por um tempo pré-determinado.

Conforme a especificidade dos ativos aumenta, mais complexas estruturas de governança (ou seja, contratos mais complexos) são requeridos para atenuar caras barganhas sobre lucros de ativos específicos (WILLIAMSON, 1985). Quanto maior a especificidade, maiores serão os riscos e problemas de adaptação e, portanto, maiores os custos de transação.

WILLIAMSON (1979) *apud* (DYER e OUCHI, 1993; DYER, 1996) identificou três tipos de especificidade dos ativos:

- Especificidade locacional (*site specificity*)- refere-se à situação em que sucessivos estágios de produção que são imóveis por natureza são localizados próximos a outros para melhorar coordenação e economizar em custos de inventários e transportes;
- Especificidade de ativos físicos (*physical asset specificity*) - refere-se a investimentos específicos de capital (isto é, em maquinaria customizadas, ferramentas, etc). Permite, por exemplo, a diferenciação de produtos e pode melhorar a qualidade aumentando a integridade do produto;
- Especificidade de ativos humanos (*human asset specificity*)- refere-se a *know-how* específico acumulado pelas pessoas envolvidas nas transações em relações de longo prazo.

Mais três tipos de especificidade de ativos são considerados por WILLIAMSON (1991:281):

- Ativos Dedicados: refere-se a investimento do qual o retorno está relacionado a uma transação particular, sendo relevante individualmente;
- Especificidade de marca: tem como exemplo as franquias, onde transações baseadas na concessão de uso de uma determinada marca por terceiros são realizadas.

- Especificidade Temporal: o valor de uma transação depende do tempo em que ela se processa.

Cada um destes tipos de investimento, segundo DYER (1996), provoca efeitos diferenciados no desempenho da firma, como por exemplo: especificidade locacional pode levar a economias em custos de inventário e transporte; especificidade de ativos humanos pode aumentar velocidade de desenvolvimento de novos produtos; e especificidade de ativos físicos pode levar a melhoria da qualidade dos produtos.

Custos de transação mais baixos são associados a mercado como estrutura de governança, ao passo que custos de transação mais altos associam-se a integração vertical (GROVER e MALHOTRA, 2003).

“Na ECT se desenvolve um grande esforço de pesquisa para incorporar teorias de inovação tecnológica na determinação dos custos de transação e das estruturas de governança, na medida que pode alterar a especificidade dos ativos” (FARINA, AZEVEDO e SAES, 1999).

Fatores ambientais e comportamentais

Fatores ambientais (*especificidade dos ativos, incerteza e a freqüência na qual as transações ocorrem*) e comportamentais (*racionalidade limitada e oportunismo*) afetam custos de transação (WILLIAMSON 1985).

Especificidade dos ativos: ativos não reempregáveis a não ser com perdas de valor. Quando os investimentos realizados não podem ser utilizados de forma alternativa sem que haja uma perda considerável, a parte responsável por estes investimentos fica em uma situação sujeita a uma ação oportunista das demais partes.

Incerteza: a incerteza característica de uma transação pode ser determinante na escolha de uma estrutura de governança. O papel que a incerteza representa é o de revelar os limites da racionalidade e é resultante da assimetria informacional (FARINA, AZEVEDO e SAES, 1999).

Freqüência das relações: a repetição de uma mesma espécie de transação é um dos elementos relevantes para a estrutura de governança adequada a essa transação. Envolve a diluição dos custos de adoção de um mecanismo complexo por várias transações, e também a possibilidade de construção de reputação por parte dos agentes

envolvidos na transação. Possibilita que as partes adquiram conhecimento umas das outras (reduzindo incerteza), que se crie uma reputação em torno de uma marca (o que cria um ativo específico) e que se crie, em alguns casos, um compromisso confiável de continuidade da relação (FARINA, AZEVEDO e SAES, 1999). Transações apresentam diferentes níveis de frequência – algumas se resolvendo em um único ponto no tempo e outras sendo recorrentes.

Racionalidade limitada: considera-se que os indivíduos agem racionalmente, mas de modo limitado. O recurso “racionalidade” é escasso, implicando custos à sua utilização.

Oportunismo: considera-se que não há restrições ao comportamento egoísta dos agentes econômicos, o que implica em dizer que as partes podem se aproveitar de uma negociação, impondo perdas à (s) sua (s) contraparte (s) na transação. Uma parte pode agir aeticamente antes de se efetivar a transação (oportunismo *ex-ante*) ou o comportamento aético pode ser verificado durante a vigência do contrato (oportunismo *ex-post*).

Racionalidade limitada e ações oportunistas aumentam os custos de transação, e estes custos são mais altos quanto mais alta for a especificidade dos ativos e a incerteza envolvidas na transação (GROVER e MALHOTRA, 2003).

Devido à racionalidade limitada dos tomadores de decisão, a distribuição assimétrica de informação e a inability de especificar completamente o comportamento dos agentes nas presenças de múltiplas contingências, a ECT considera que todos os contratos são incompletos e portanto sujeitos a renegociações e possibilidade de comportamento oportunista (LEIBLEIN e MILLER, 2003).

3.3.2 - ECT e os recursos da firma

Segundo WILLIAMSON (1999), sob o ponto de vista da ECT, muito da literatura a respeito das capacidades da firma não tem recebido devida atenção, e maior ênfase tem sido dada para o potencial do oportunismo. Por isso, WILLIAMSON (1999) identifica as competências da firma como elemento a ser incorporado nos cálculos de ECT, atribuindo grande importância ao aprendizado organizacional. Segundo o autor,

“governança e competências são ao mesmo tempo complementares e rivais”. A “governança é mais microanalítica (a transação é a unidade básica de análise) e adota uma abordagem econômica para avaliar o comportamento das organizações, enquanto que as competências são mais complexas (rotina é a unidade de análise) e são mais relacionadas com processos (especialmente aprendizagem) e elementos da estratégia” (WILLIAMSON, 1999:1106).

Para CONNER e PRAHALAD (1996), custos de transação e atritos dentro de relações contratuais surgem de razões que não se restringem ao oportunismo, pois as partes envolvidas no contrato podem ter diferentes conhecimentos em relação à transação que as levam a diferentes expectativas quanto aos ganhos futuros, e, portanto, razões baseadas em conhecimento e a própria racionalidade limitada também influenciam. O comportamento altruísta não implica na ausência de custos de transação. Segundo KOGUT e ZANDER (1993), a velocidade e eficiência da criação e transferência do conhecimento dentro da firma também determinam suas fronteiras, negando a crença de que as fronteiras da firma podem ser explicadas apenas pela criação de mecanismos de governança para restringir o oportunismo.

CONNER e PRAHALAD (1996) partem do pressuposto de que o modo organizacional através do qual os indivíduos cooperam afetam o conhecimento que eles aplicam nas atividades do negócio e acrescentam, concordando com BARNEY (1996), que há necessidade de construir uma teoria da firma mais geral que inclua a Abordagem Baseada em Recursos para desenvolvimento das competências..

Segundo LEIBLEIN e MILLER (2003), enquanto a ECT enfatiza relações entre características de transações isoladas e a probabilidade de comportamento oportunista *ex post*, a VBR enfatiza a oportunidade de criar vantagem competitiva explorando recursos únicos das firmas por meio de incentivos, controles administrativos e mecanismos de adaptação oferecidos pela competição.

Segundo GRANT e BADEN-FULLER (2000), a ECT oferece poderosas ferramentas para analisar custos de transação em mercados, mas não explica satisfatoriamente os fatores que determinam custos administrativos dentro das firmas. Segundo eles, firmas não existem simplesmente para evitar custos de transação em mercados – existem para empreender diferentes tipos de atividades econômicas que ocorrem dentro de mercados. Firms existem como instituições para produzir

mercadorias e serviços porque elas permitem eficiência na integração de conhecimento. Assim estes autores também se baseiam na Visão Baseada em Recursos: se conhecimento é um recurso vital para a firma e se a tarefa da produção é, dentre outras coisas, integrar ampla gama de conhecimento, é necessário que se entenda melhor o processo através do qual conhecimento é integrado.

WINTER (1988) *apud* GARVIS e BOGNER (1998) aponta que a abordagem dos custos de transação da firma está mal orientada porque negligencia o efeito acumulativo do conhecimento da firma.

3.3.3- ECT e cooperação entre firmas

A abordagem da ECT possui uma natureza estática (GHOSAL e MORAM, 1995 *apud* EISENHARDT e SCHOONHOVEN, 1996; WILLIAMSON, 1999), focando transações particulares (RING e VAN DE VEN, 1992; LORENZONI e LIPPARINI, 1999), não sendo portanto apropriada para entender processos de aprendizado e inovação quando conhecimento é mais amplamente distribuído dado que o *locus* da inovação se encontra em um sistema de relações interorganizacionais (ZAJAC e PLSSEN, 1993; POWEL, KOPUT e SMITH- DOERR, 1996).

Segundo PISANO (1990), custos de transação afetam decisões da firma quanto a expandir suas fronteiras de P&D em um subcampo particular de nova tecnologia ou conseguir as capacidades relevantes de fontes externas. Segundo o autor, quando P&D pode ser eficientemente governada por contratos, a sobrevivência de firmas depende muito mais da habilidade de selecionar parceiros e gerenciar relações cooperativas do que a habilidade de desenvolver novas capacidades de P&D.

DYER (1997), ao estudar relações interfirmas na indústria automobilística, não observou que os custos de transação necessariamente aumentam com o aumento da especificidade dos ativos. Para WILLIAMSON (1985), custos de transação aumentam conforme aumenta a especificidade dos ativos devido à presença de oportunismo envolvido nas transações. DYER (1997) realizou um estudo exploratório envolvendo transações de 50 fornecedores com montadoras, nos E.U.A. e no Japão. O grupo japonês (*Toyota e Nissan*) apresentou-se com maior especificidade de ativos e com menores

custos de transação, quando comparado ao grupo americano (*Chrysler, GM e Ford*). Atribuiu-se isto aos seguintes fatos:

- japoneses realizam repetidas transações com pequeno número de fornecedores, quando comparados aos americanos;
- altos volumes de trocas entre as partes envolvidas nas transações;
- extensa informação interfirmas e reduzida assimetria de informação;
- boa reputação e confiança: salvaguardas não contratuais;
- investimentos em ativos coespecializados, envolvendo relações de longo prazo com maior interdependência entre partes envolvidas nas transações.

Isto significa que diferentes salvaguardas podem ser empregadas para controlar o oportunismo e que elas apresentam custos diferenciados resultando em custos de transação diferenciados em diferentes horizontes de tempo.

Os estudos de NESHEIM (2001) e FOLTA (1998) apontam para os mesmos resultados. Segundo o autor, quanto mais alto o grau de especificidade dos ativos, mais próximas são as relações entre a firma e seus fornecedores.

Segundo COMBS e KETCHEN JR (1999), sob certas condições, a especificidade dos ativos encoraja a cooperação interfirmas: quando ambas firmas em um acordo cooperativo investem em ativos específicos, os ativos formam uma dependência recíproca incentivando cada parceiro a evitar o oportunismo.

Examinando decisões de investimentos, MÉNARD (2002) sugere a existência de duas estratégias que criam dependência mútua entre firmas: uma estratégia onde cada parceiro desenvolve recursos, criando complementaridades, ou uma outra estratégia onde parceiros reúnem recursos, diversificando seus investimentos. Para este autor, a intensidade da interdependência destes investimentos dentro de arranjos híbridos reflete nos específicos modos de governança escolhidos, particularmente no seu grau de centralização e focalização.

Para DYER (1996), transações envolvendo investimentos específicos são mais prováveis de resultarem em vantagens competitivas quando as partes envolvidas têm desenvolvido salvaguardas nas quais pode controlar o oportunismo a um custo relativamente baixo e as tarefas/atividades são caracterizadas por um alto grau de interdependência.

Neste sentido, GRANT e BADEN-FULLER (2000) discutem: firmas têm vantagens sobre mercados e alianças em termos de eficiência em integração de conhecimento, por mais prontamente utilizar-se de rotinas como mecanismos de integração e por poder criar um forte regime de apropriabilidade, ou seja, utilização do conhecimento resultante desta interação. Entretanto, as conclusões do estudo destes autores apontam para o fato de que alianças estratégicas têm se tornado crescentemente importante, resultando não apenas na transferência de conhecimento entre parceiros, mas também melhorando a eficiência da utilização de conhecimento de cada parceiro através da integração de conhecimento e assim explorando oportunidades de mercado.

Segundo OJODE (2000), firmas buscam rendimentos econômicos de recursos estratégicos e para isso analisam o ambiente no qual estão inseridas e avaliam, segundo CHI (1994), os custos de transação envolvidos em contratos com outras firmas buscando acesso a recursos, ou adquirindo-os, seja por meio de fusões ou de alianças estratégicas. Partem também do pressuposto de que as alianças estratégicas levam a menores custos de transação em relação ao recurso envolvido.

Pode-se observar que ECT constitui uma importante abordagem teórica no estudo de alianças estratégicas, enfatizando eficiência em custos de transação como motivação para a cooperação.

No entanto, nota-se que a lógica da minimização dos custos de transação deve considerar outras vantagens estratégicas de alianças tais como aprendizado, criação de legitimidade e entrada rápida em mercados (EISENHARDT e SCHOONHOVEN, 1996). Por isso, estes autores também sugerem uma aproximação da ECT com a VBR.

3.3.4- ECT e relações de longo prazo entre firmas

Para HOETKER (2002 a), a literatura sobre relações interfirmas (GULATI, 1995; RING e VAN de VEM, 1994) tem argumentado que a ECT fecha os olhos para o fato de que transações passadas entre um comprador e um fornecedor podem guiar processos que alteram o cálculo para futuras transações.

SCRAMIM (2003), em sua análise teórica dos pressupostos da ECT, relaciona formas intermediárias (híbridas) de estruturas de governança com transações de alta frequência, onde a questão da necessidade de compromisso com horizonte de tempo

deve ser considerada pelo menos no tempo suficiente para recuperar um retorno financeiro mínimo sobre o capital investido pelos agentes econômicos envolvidos (investimentos em ativos específicos).

Vale ressaltar que diferentes tipos de incerteza afetam a duração dos contratos (AZEVEDO e ROCHA, 2003).

Repetidas transações entre firmas, com o decorrer do tempo, levam a custos de transação mais baixos, permitindo que os atores econômicos ganhem vantagem subcontratando fornecedores que desenvolvem suas próprias competências (LORENZONI e LIPPARINI, 1999).

Para HELPER (1987) *apud* SWAMINATHAN, HOETKER e MITCHELL (2002), relações de longo prazo com fornecedores podem ter desempenho superiores aos de curto prazo quando: produtos são complexos, tecnologia está mudando, existe uma interação complicada entre os componentes, ou quando o relacionamento comercial requer habilidades humanas especializadas. Para SWAMINATHAN, HOETKER e MITCHELL (2002) os benefícios da relação de longo prazo surgem de três fontes relacionadas: o desenvolvimento de conhecimento de cada parceiro, o desenvolvimento de confiança e o desenvolvimento de relações de rotinas específicas.

KOTABE, MARTIN e DOMOTO (2003) examinaram relacionamentos entre compradores e fornecedores do setor automobilístico no Japão e nos E.U.A., analisando duas formas de trocas de conhecimentos envolvidas nestas relações: a) troca de conhecimentos técnicos e b) trocas onde ocorre transferência de tecnologia; neste contexto, eles consideraram a duração do relacionamento (se e de longo prazo ou não), com atenção especial para melhoria de desempenho de fornecedores. Os resultados do *survey* realizado indicam que a duração da relação não é significativa para efeitos de trocas de conhecimentos técnicos, oposto ao que ocorre em trocas de conhecimentos tecnológicos, nos quais os efeitos positivos aumentam conforme a duração também aumenta. A análise empírica confirma que transferência de conhecimento pode ser associada com melhoria de desempenho de fornecedores em ambos países estudados.

3.3.5 – ECT e confiança entre firmas

Muitos produtores reconhecem que suas capacidades para tornarem-se competidores classe mundial estão baseadas em alto grau em suas habilidades em estabelecer altos níveis de confiança e cooperação com seus fornecedores (BUONO, 1997 *apud* MCHUGH, HUMPHREYS e MCIVOR, 2003).

Confiança, em relações comprador-fornecedor, pode ser importante fonte de vantagem competitiva porque (DYER e CHU, 2000): a- proporciona menores custos de transação (SAKO, 1991; BARNEY e HANSEN, 1994; DYER, 1996; ZAHEER, MC EVILY e PERRONE, 1998); b- facilita investimentos em relações que envolvem ativos específicos (ASANUMA, 1989; DYER, 1996); c- leva a desempenho superior das rotinas para partilhar informações (AOKI, 1988; FRUIN, 1992; CLARK e FUJIMOTO, 1991; NISHIGUSHI, 1994).

Neste contexto, confiança para DYER e CHU (2000) consiste na confiança de um grupo de que o outro grupo com o qual ele se relaciona nas trocas, não irá explorar suas vulnerabilidades (DORE, 1983; SAKO, 1991; RING e VAN DE VAN, 1992; SABEL, 1993; BARNEY e HANSEN, 1994).

DYER e CHU (2000) realizaram uma pesquisa envolvendo compradores e fornecedores do setor automobilístico no Japão, Estados Unidos e Coréia. Os resultados obtidos indicaram que: o ambiente institucional tem importante influência no desenvolvimento de confiança interorganizacional, mas práticas específicas das firmas talvez tenham uma importância mais significativa, devido ao fato da pesquisa revelar que produtores japoneses transplantados nos Estados Unidos terem construído níveis mais altos de confiança com fornecedores americanos do que os próprios produtores americanos construíram. Estes autores atribuem como fatores determinantes principais deste maior nível de confiança obtido pelos produtores japoneses a assistência que estes dispensam aos fornecedores; os relacionamentos de longo prazo; e o processo de seleção de fornecedores que realizam.

Segundo RING e VAN DE VEN (1992), relações interorganizacionais podem ser governadas por dois, menos explorados, tipos de contrato: recorrentes e relacionais.

		<i>Risco do negócio</i>	
		<i>baixo</i>	<i>alto</i>
<i>Confiança entre as partes</i>	<i>baixa</i>	Mercado	Hierarquia
	<i>alta</i>	Recorrente	Relacional

Fig. 3.5: Tipologia de estruturas de governança (RING e VAN DE VEN, 1992).

Segundo RING e VAN DE VEN (1992), o principal modo de controle entre as partes é a confiança, que é considerada mais alta em contratos recorrentes e relacionais como meios de governança.

Contratos do tipo recorrentes envolvem repetidas trocas de ativos que têm graus moderados de especificidade (recursos idiossincráticos). A duração destes contratos é de relativamente curto prazo, onde as partes se vêem como autônomas, legalmente iguais. Já os contratos relacionais, envolvem alta especificidade de ativos, tendendo a envolver contratos de longo prazo. A propriedade, produtos ou serviços juntamente desenvolvidos e trocados nestas transações acarretam investimentos altamente específicos, em *ventures* que não podem ser completamente especificadas ou controladas pelas partes no avanço de sua execução. Como consequência, as partes destes contratos são expostas a uma variedade de riscos muito maior que se utilizassem mercado ou hierarquia.

3.5 – Considerações Finais do Capítulo

De forma complementar, as duas abordagens representam fontes para compreensão das estruturas e das relações entre empresas nas cadeias de suprimentos. Elas apresentam elementos diferentes e que podem ser utilizados conjuntamente para a compreensão da problemática das relações entre empresas.

A abordagem da Gestão da Cadeia de Suprimentos tem como elementos a orientação da cadeia voltada para os clientes finais e a busca de eficiência nos processos que envolvem a cadeia. Baseia-se nos seguintes pressupostos: a) a competição ocorre entre cadeias de suprimentos, e não apenas no nível das empresas; b) existe a necessidade de haver uma coordenação de toda a cadeia; c) as estratégias das empresas que compõem a cadeia devem estar alinhadas; d) as relações entre as empresas de uma dada cadeia devem se basear em cooperação e parcerias; e) *outsourcing*; f) redução da base de fornecedores; g) fluxo bidirecional de produtos, informações e financeiro; h) relações de longo prazo e baseadas em confiança entre as empresas; i) desenvolvimento de fornecedores; j) P&D e desenvolvimento de produtos em conjunto com os fornecedores; l) gestão interorganizacional de custos; m) uso de T.I. que facilitam a coordenação entre as empresas da cadeia de suprimentos.

A GCS tem como uma de suas principais práticas o *outsourcing*. As decisões entre desenvolver capacidades tecnológicas internamente ou terceirizar (*outsourcing*) se trata também de um tema importante referente à Estratégia Tecnológica, objeto de estudo deste trabalho.

A ECT utiliza-se de elementos como a racionalidade limitada e o comportamento oportunista para explicar a existência de custos de transação. Tais custos variam conforme a intensidade de elementos como a incerteza, frequência e especificidade de ativos. De acordo com a importância de cada elemento, um mecanismo é escolhido dentre as formas de coordenar uma transação – mercado *spot*, hierarquia ou formas híbridas.

Com bases nestes elementos, a ECT considera as implicações das escolhas organizacionais em desenvolver uma transação ou atividade internamente ou no mercado (*outsourcing*) e pode auxiliar a avaliar a qualidade e riqueza das relações entre empresas da cadeia de suprimentos. A ECT compreende um grande esforço de pesquisa para incorporar teorias de inovação tecnológica na determinação dos custos de transação e das estruturas de governança, na medida que pode alterar a especificidade dos ativos (FARINA, AZEVEDO e SAES, 1999).

Práticas tratadas na GCS tais como relações cooperativas, de longo prazo e baseadas em confiança entre firmas, assim como análise de decisões do tipo *make or buy* também são analisadas em ECT.

Enquanto para a GCS as unidades de análise são os processos, entendidos como o conjunto de atividades desempenhadas na cadeia para atingir certas metas, para a ECT as unidades de análise são as transações (TRIENEKENS, 1999). As duas abordagens oferecem elementos para o estudo das relações entre empresas em cadeias de suprimentos, assim como oferecem elementos que ajudam no entendimento das relações entre Estratégias Tecnológicas de diferentes empresas dentro de cadeias de suprimentos.

O estudo destas abordagens tem como propósito identificar e discutir a estrutura das cadeias de suprimentos que serão estudadas, assim como as relações entre as empresas que as compõem. Neste contexto de empresas (ou unidades produtivas) envolvidas em cadeias de suprimentos, as relações entre as Estratégias Tecnológicas das empresas serão analisadas.

4 – ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS NO CONTEXTO DAS CADEIAS DE SUPRIMENTOS DE MONTADORAS DE MOTORES – ESTUDOS DE CASO

O objetivo deste capítulo é apresentar os casos de duas cadeias de fornecedores de montadoras de motores instaladas no Brasil e analisá-los com a finalidade de identificar: a) as Estratégias Tecnológicas (ETs) de cada empresa, b) as relações das ETs no interior de cada cadeia de suprimentos estudada e c) os conjuntos de ETs e de relações entre ETs das duas cadeias, comparando-as, para a verificação das hipóteses do trabalho.

Os estudos de caso foram realizados em duas montadoras de motores para automóveis, quatro fornecedores de primeiro nível e em dois fornecedores que, além de fornecerem diretamente às montadoras, podem também ser considerados fornecedores de segundo nível delas, na medida em que também fornecem componentes para empresas de autopeças fornecedoras diretas das montadoras. Além dessas empresas, estudou-se também dois fornecedores de segundo nível.

Apenas uma das empresas de primeiro nível e uma de segundo nível, dentre os fornecedores estudados, possuem capital de origem nacional, sendo os demais subsidiárias de empresas multinacionais.

Tentou-se realizar entrevistas em outros fornecedores nacionais de primeiro nível, mas não houve concordância por parte de seus proprietários em participar da pesquisa.

Dentre estes fornecedores, alguns pertencem às duas cadeias (dentre outras) e outros são exclusivos de apenas uma delas (embora possam fornecer a outras montadoras).

Foram conduzidas entrevistas semi-estruturadas que duraram cerca de uma hora cada, com a utilização de um questionário formulado a partir da revisão da literatura.

Conforme tratado no Capítulo 2, adotou-se neste trabalho um conceito de ET que considera a existência de três categorias de elementos: a) os mecanismos de manutenção e ampliação das Capacidades Tecnológicas, ou seja, os Mecanismos de Aprendizagem, b) as Capacidades Tecnológicas (Capacidade de Inovação, Capacidade

de Investimento, Capacidade de Produção e Adaptação e Capacidade de Exploração e Proteção) e c) a Inovação Tecnológica.

Com o intuito de investigar as Estratégias Tecnológicas (ETs) das empresas, foram feitas questões referentes às suas Capacidades Tecnológicas, tendo sido dada maior atenção à Capacidade de Inovação. Esta focalização tornou-se necessária no decorrer da pesquisa de campo, dada a grande quantidade de informações e de detalhes a ser considerada em cada uma das empresas da amostra. Soma-se a isso o fato dos entrevistados apresentarem restrições quanto ao tempo disponível para a pesquisa.

Foram investigadas também as características das cadeias de suprimentos dessas empresas com base no referencial teórico da Gestão da Cadeia de Suprimentos e da Economia de Custos de Transação, que compõem o Capítulo 3 do trabalho. Além de considerar ambas as correntes de pensamento citadas, subdividiu-se as questões em duas partes, a primeira abordando a estrutura da cadeia produtiva de cada empresa e a segunda envolvendo as relações entre as empresas que as compõem.

O número de entrevistas variou conforme a empresa (detalhes Anexo IV). As entrevistas não puderam ser gravadas devido, em alguns casos, às regras das empresas e, em outros, por preferência dos entrevistados. Desse modo as informações obtidas foram apenas anotadas no decorrer das entrevistas.

As duas cadeias escolhidas, dentre as sete existentes no Brasil, foram aquelas que, a partir de uma avaliação inicial, apresentaram diferenças entre si, ou seja, são comandadas por montadoras com estratégias, níveis de integração vertical e configurações distintas.

As montadoras escolhidas pertencem ao grupo das que se instalaram no Brasil logo no início do desenvolvimento da Indústria Automobilística do país e que apresentam investimentos em P&D menos centralizados na matriz estrangeira, quando comparados aos realizados pelas montadoras que aqui se instalaram após os anos 90.

Buscando selecionar os fornecedores da amostra estudada, escolheu-se, majoritariamente, empresas que produzem componentes considerados tecnologicamente estratégicos para motores (de acordo com o MANUAL TÉCNICO da METAL LEVE S.A. e descritos no Apêndice I) e também empresas que compõem o segundo nível de

fornecimento, onde predominam-se empresas que fornecem produtos tecnologicamente menos sofisticados.

Os fornecedores se diferenciam quanto ao porte, localização e papéis desempenhados nas cadeias, dentre outros fatores já mencionados.

Para analisar as ETs das empresas, no âmbito das cadeias de suprimentos, partiu-se inicialmente da análise individual das ETs das empresas do primeiro nível de fornecimento. Para isso, as Capacidades Tecnológicas dessas empresas foram comparadas e as trocas de conhecimentos e/ou tecnologias que elas realizam com seus clientes e também com seus fornecedores foram consideradas.

Do mesmo modo fez-se a análise das ETs das empresas que compõem o segundo nível.

Em seguida, a estrutura das duas cadeias de suprimentos e também as relações entre empresas no interior de cada uma delas foram analisadas. Finalmente, foi feita uma análise comparativa dos conjuntos de ETs das duas cadeias de suprimentos estudadas.

Este capítulo está subdividido em cinco seções. A primeira delas aborda sucintamente o contexto da Indústria Automobilística Mundial após anos 90, indicando suas principais tendências e as particularidades que o setor vem apresentando no Brasil, em especial o segmento nacional de motores para automóveis, foco desta pesquisa. A segunda é dedicada à descrição dos estudos de caso, onde as características relevantes das empresas estudadas são apresentadas. Posteriormente, na terceira seção, as principais características dessas empresas são resumidas em tabelas. A quarta seção é dedicada à análise dos casos propriamente dita. Em seguida, são feitas as considerações finais do capítulo.

4.1 - Contexto da Indústria Automobilística pós anos 90

Desde a década de 80, têm sido observadas mudanças nas relações entre montadoras de automóveis e seus fornecedores, em grande parte devido à difusão no ocidente de práticas oriundas da indústria japonesa (ALVES FILHO *et al*, 2001). Estas

práticas consistem em variantes do modelo de organização da produção e do trabalho denominado “*lean production*” (produção enxuta) por WOMACK, JONES e ROOS (1997), “*systemofacture*” por HOFFMAN e KAPLINSKY (1998), ou ainda “*post-industrial*” por DOLL e VONDEREMBSE (1991).

Na indústria automobilística global, pôde-se verificar desde então diversas mudanças sendo implementadas ao longo das cadeias produtivas com impactos nas relações interfirmas. Algumas dessas mudanças são: (a) desverticalização da estrutura da empresa, (b) focalização, (c) terceirização (*outsourcing*) e subcontratação, (d) realocação de unidades produtivas para estado ou regiões mais atrativas e (e) políticas de internacionalização (PREVITALLI, 2000).

As montadoras passaram a contar, segundo ALVES FILHO *et al* (2001), com um número menor de fornecedores diretos de componentes, os chamados fornecedores de primeiro nível, que, por sua vez, subcontratam uma série de outras empresas menores, os fornecedores secundários e terciários, alguns muito pequenos. Segundo MCMILLAN (1990), quanto mais baixa a posição do fornecedor na hierarquia, menos sofisticados tecnologicamente são os produtos por ele fornecidos.

Novas formas de coordenação organizacional e de informação foram implantadas, visando estimular a cooperação de fornecedores desde estágios iniciais das atividades de Desenvolvimento de Produtos (DP) (*co-design*), melhorando a velocidade e eficiência do processo, reduzindo estoques e realizando entregas *just-in-time* nas atividades de montagem (VOLPATO, 2003).

Segundo LUNG (2003), o setor automobilístico vem sendo reconfigurado, devido à a necessidade de criar formas reativas da organização da produção num contexto de inovação permanente, em que novos conhecimentos derivam da combinação e mobilização de competências diversificadas. O autor indica os segmentos de componentes microeletrônicos e de Tecnologia de Informação como os desenvolvimentos tecnológicos relevantes nesse ambiente.

Outra tendência são as estratégias de modularização, isto é, os fornecedores de primeiro nível passam a entregar módulos (complexos de partes já montadas e testadas) às montadoras e também passam a coordenar os fornecedores de segundo e terceiro níveis (VOLPATO, 2003). De acordo com esse autor, essa mudança aponta para a

redução de custos e simplificação organizacional, proporcionando menores linhas de montagem, menores investimentos em maquinaria, menos trabalhadores na linha e menores inventários devido às entregas sincronizadas.

Novos investimentos em mercados emergentes se tornaram estratégicos não somente para as montadoras, mas também para os fornecedores e para as filiais de empresas transnacionais. Como consequência, o setor automotivo desses países tem sofrido alterações estruturais, no que tange ao número e tamanho das empresas dentro do setor e ao padrão de relacionamento que ocorre entre elas.

A indústria automobilística nacional, seguindo a tendência mundial, vive também, desde o início da década de 90, um processo reconhecido como “Reestruturação Produtiva”, resumido basicamente como um novo padrão de relacionamento entre empresas montadoras de automóveis e autopeças (ROTTA e BUENO, 2000).

No Brasil, com a abertura da economia, a partir de 1990, a indústria automobilística passou por uma reestruturação importante, quando diversas montadoras instalaram unidades produtivas em regiões sem tradição no setor automobilístico. Nesse período, as montadoras de automóveis experimentaram um processo de crescimento e investimento, enquanto que o setor de autopeças atravessava um período de consolidação e desnacionalização (POSTHUMA, 1997).

Para RACHID (2000), as montadoras ganharam poder tanto em relação aos fornecedores multinacionais como principalmente em relação aos nacionais, pois a presença de capital nacional no setor ficou cada vez mais restrita a pequenas e, no máximo, médias empresas, com produtos menos sofisticados e de menor valor agregado, no segundo ou terceiro nível da cadeia de fornecimento. Portanto, nas áreas de maior conteúdo tecnológico praticamente só permaneceram empresas multinacionais no primeiro nível de fornecimento das montadoras de automóveis.

Com esse poder acumulado e comandando os investimentos feitos, as montadoras puderam definir, em grande parte, as configurações das cadeias industriais no setor. Segundo ALVES FILHO *et al* (2000a), as configurações das cadeias produtivas foram sendo definidas nas negociações das montadoras com seus fornecedores principais, especialmente nas ocasiões em que novas plantas estavam sendo instaladas, e as características principais destas cadeias derivam dos níveis

escolhidos de duas variáveis principais: da terceirização (*outsourcing*) dos componentes principais ou subsistema do produto (automóvel ou motor) e das parcerias com fornecedores. Desse modo, também os papéis atribuídos às novas plantas e àquelas que foram modernizadas, a tecnologia empregada e os acordos estabelecidos para realocação de alguns fornecedores influenciaram a configuração resultante das cadeias de suprimentos e o grau de controle das montadoras sobre fornecedores.

O aumento da concorrência no mercado brasileiro, a partir da década de 90, atraiu investimentos também no segmento de motores para automóveis, foco deste estudo, especialmente no segmento de baixa cilindrada (para os carros ditos populares).

Nas cadeias de suprimentos do segmento de motores, diferentemente do que ocorre entre as montadoras de automóveis, não foram implantados arranjos como o consórcio modular ou condomínio industrial. As iniciativas quanto ao fornecimento de subconjuntos de maior valor agregado ainda são incipientes e as montadoras de motores têm implementado modelos distintos quanto ao número de fornecedores por componente ou peça adquirida.

Esse contexto de intensificação da competição internacional e também da competição interna revelou às montadoras instaladas no Brasil necessidades urgentes de melhorias nos padrões locais de qualidade e produtividade.

O motor constitui um sistema considerado estratégico para a competitividade das montadoras de automóveis, sendo composto por um grande número de componentes (especialmente no segmento metal-mecânico), de modo que a estratégia de DP dessas montadoras deva estar alinhada à estratégia de suprimentos.

CONSONI (2004) considera as atividades de Desenvolvimento de Produtos (DP) como elemento chave para a competição no setor. No que diz respeito à pesquisa tecnológica (pesquisa básica e aplicada), tende a permanecer majoritariamente sob a responsabilidade das matrizes.

Segundo a pesquisa empírica dessa autora, as atividades de DP mais complexas que podem ser identificadas no Brasil têm sido o resultado do processo de acúmulo de aprendizagem em gerar respostas locais às demandas do mercado nacional, que se consolidam em capacidades em várias etapas do processo de DP.

A política tributária instituída na década de 90, que isentou os veículos com motorização de até 1000 cilindradas das alíquotas do IPI, resultou em diminuição

significativa dos preços de mercado desses modelos. Essa medida governamental direcionada ao setor automotivo brasileiro teve impactos significativos para as estratégias de atuação local das montadoras, sobretudo em relação às atividades de DP, com a atração de investimentos para o segmento de motores para automóveis.

A partir de 1993, o número total de veículos vendidos no Brasil cresceu continuamente até 1997. Isto porque, em 1992, foi firmado um Acordo Automotivo que previa a redução em 22% do preço dos veículos leves. No ano seguinte, houve um segundo acordo, e a redução do IPI (imposto sobre produtos industrializados) dos veículos com até 1000 cilindradas para 0,1%.

Em 1995, foi criado o Regime Automotivo, impondo uma série de medidas para atrair investimentos de montadoras, o que levou à modernização de plantas existentes no Brasil e a implantação de novas.

A partir do final de 1997, reverteu-se a tendência de crescimento, e os principais fatores apontados para este fato foram: desemprego crescente, redução da renda média, nível elevado de endividamento dos consumidores e o aumento da taxa de juros, com a conseqüente redução do acesso ao crédito (SANTOS, 2000 *apud* ALVES FILHO *et al*, 2001), justificando também o aumento do interesse por veículos mais baratos e econômicos.

Vale ressaltar que a participação em vendas (%) de automóveis de até 1000 cilindradas aumentou continuamente até o ano 2001, mesmo em períodos em que a produção total decresceu.

Como os “carros populares” respondem por grande parcela do crescimento de vendas, a maioria das montadoras criaram versões de 1000 cilindradas para seus modelos de menor porte e vêm introduzindo diferenciações no acabamento e na potência dos motores.

As vendas totais, que voltaram a crescer no ano 2000, tornaram a decrescer até o ano 2003 e se elevaram em 2004.

Apesar do decréscimo dos últimos anos, as vendas internas de veículos de 1000 cilindradas correspondem a 57,3% do total:

Tabela 4.1: Venda de automóveis de 1000 cc nacionais (unidades).

Ano	Automóveis de 1000 cc	Total de Automóveis	Participação em %
1990	23.013	532.791	4,3
1991	67.292	583.072	11,5
1992	92.573	577.305	16,0
1993	241.964	850.562	28,4
1994	447.867	975.697	45,9
1995	595.845	1.106.591	53,8
1996	701.440	1.245.972	56,3
1997	871.873	1.361.106	64,1
1998	702.927	967.055	72,7
1999	605.635	898.584	67,4
2000	754.419	1.075.832	70,1
2001	878.260	1.176.557	74,6
2002	801.869	1.163.717	68,9
2003	699.930	1.082.332	64,7
2004	741.562	1.263.447	58,7

Fonte: ANFAVEA – Anuário da Indústria Automobilística Brasileira, 2005.

Tabela 4.2: Venda de automóveis de 1000 cc importados (unidades).

Ano	Automóveis de 1000 cc	Total de Automóveis	Participação em %
1990	...	115	...
1991	7	14.820	0,0
1992	386	19.659	2,0
1993	1.547	53.266	2,9
1994	3.058	151.976	2,0
1995	6.253	300.482	2,1
1996	1.678	159.573	1,1
1997	8.246	208.621	4,0
1998	45.547	244.830	18,6
1999	19.810	113.263	17,5
2000	23.785	100.942	23,0
2001	42.129	118.539	35,5
2002	18.266	65.429	27,9
2003	7.500	36.271	20,7
2004	443	32.353	1,4

Fonte: ANFAVEA – Anuário da Indústria Automobilística Brasileira, 2005.

Tabela 4.3: Total de vendas de automóveis de 1000 cc (unidades).

Ano	Automóveis de 1000 cc	Total de Automóveis	Participação em %
1990	23.013	532.906	4,3
1991	67.299	597.892	11,3
1992	92.959	596.964	15,6
1993	243.511	903.828	26,9
1994	450.925	1.127.673	40,0
1995	602.098	1.407.073	42,8
1996	703.118	1.405.545	50,0
1997	880.119	1.596.727	56,1
1998	748.474	1.211.885	61,8
1999	625.445	1.011.847	61,8
2000	777.604	1.176.774	66,1
2001	920.389	1.295.096	71,1
2002	820.135	1.229.146	66,7
2003	707.430	1.118.603	63,2
2004	742.005	1.295.800	57,3

Fonte: ANFAVEA – Anuário da Indústria Automobilística Brasileira, 2005.

O início dos anos 90 foi marcado com uma crise de abastecimento do álcool como combustível, fazendo com que a maioria da produção automotiva no Brasil passasse a ser de carros à gasolina. A partir de 2004, a indústria sucroalcooleira expandiu sua produção consideravelmente, passando a ter vistas também à exportação.

Em 2002 foi definido que veículos com sistema *flex fuel* seriam tributados como carros a álcool, em que a incidência dos impostos (ex. IPI) é menor.

Conforme indica a tabela a seguir, os carros *flex fuel* foram lançados em 2003, e sua produção aumentou significativamente no ano posterior:

Tabela 4.4- Produção das Montadoras por Combustível.

Ano	Automóveis				Comerciais Leves				Automóveis e Comerciais Leves			
	Gasolina	Álcool	<i>Flex fuel</i> ^o	Diesel	Gasolina	Álcool	<i>Flex fuel</i> ^o	Diesel	Gasolina	Álcool	<i>Flex fuel</i> ^o	Diesel
2000	96,6	0,7	...	2,7	66,0	0,3	...	33,7	92,1	0,6	...	7,2
2001	97,7	1,0	...	1,3	69,4	1,7	...	28,9	94,1	1,1	...	4,8
2002	95,8	3,2	...	1,0	66,8	4,8	...	28,5	92,7	3,3	...	3,9
2003	94,1	2,1	2,6	1,1	66,9	1,5	4,3	27,3	90,7	2,0	2,9	4,4
2004	79,3	2,8	16,1	1,8	57,5	0,4	15,6	26,5	75,9	2,5	16,0	5,6

^o *Flex fuel*: Gasolina/álcool em qualquer mistura num único tanque de combustível.

Fonte: ANFAVEA – Anuário da Indústria Automobilística Brasileira, 2005.

No início da era *flex*, o direito de escolha diante da bomba era privilégio de proprietários de carros 1.0 e 1.6. A partir de 2004, podem ser encontrados em versões de motores de maiores cilindradas.

Atualmente a Magneti Marelli está testando o *Tetrafuel*, um *software* totalmente desenvolvido no Brasil que permite que o motor seja abastecido com álcool, gasolina, nafta (gasolina pura) e gás natural. A previsão da empresa é a de que o lançamento do produto aconteça em 2005.

Desse modo, podemos dizer que no segmento de motores para automóveis a tendência das montadoras transferirem mais competências à fornecedores especializados de fato vem ocorrendo, no caso de alguns componentes.

Adaptando-se às condições locais de mercados e insumos, as montadoras realizaram desenvolvimentos importantes, envolvendo de algum modo os seus fornecedores.

O setor de autopeças é composto por vários segmentos heterogêneos e o padrão de concorrência em cada segmento apresenta especificidades como características técnicas do produto, número de fabricantes e nível de verticalização das montadoras nos itens relativos a cada segmento, dentre outras (QUADROS *et al*, 2000). Estes fornecedores de autopeças possuem diferentes capacidades tecnológicas. Para IGLECIAS e ALVES FILHO (2000), os fornecedores com capacidades tecnológicas fortes tendem a assumir a responsabilidade pelos produtos fornecidos, enquanto que

fornecedores com capacidades tecnológicas mais fracas são encorajados pelas montadoras a desenvolver capacidade tecnológica, pelo menos no que tange aos processos de fabricação.

4.2 - Descrição das empresas

Conforme indica a figura, os estudos de caso foram realizados em duas montadoras de motores para automóveis, cinco fornecedores de primeiro nível e em dois fornecedores que, além de fornecerem diretamente às montadoras, podem também ser considerados fornecedores de segundo nível delas, na medida em que também fornecem componentes para empresas de autopeças fornecedoras diretas das montadoras. Além dessas empresas, estudou-se também dois fornecedores de segundo nível, sendo que um deles pertence à cadeia da Montadora 1 e o outro é um fornecedor exclusivo de um fornecedor de primeiro nível que serve ambas as montadoras estudadas, a Empresa 8.

Vale ressaltar que a Empresa 6, embora forneça componentes tanto às montadoras de motores quanto às empresas de autopeças, não os fornece para nenhum fornecedor de primeiro nível da amostra aqui estudada.

Alguns dos fornecedores são exclusivos da Montadora 1 (embora possam fornecer a outras, exceto a Montadora 2), e portanto fazem parte da Cadeia 1. Alguns fornecedores estudados fornecem tanto para a Montadora 1 quanto para a Montadora 2, e portanto fazem parte das duas cadeias estudadas.

As empresas 4 e 5, embora forneçam para as duas montadoras, mantêm a Montadora 2 como cliente principal, e por isso encontram-se posicionadas mais à direita da figura. Do mesmo modo, a Empresa 7 está mais voltada à Cadeia 1.

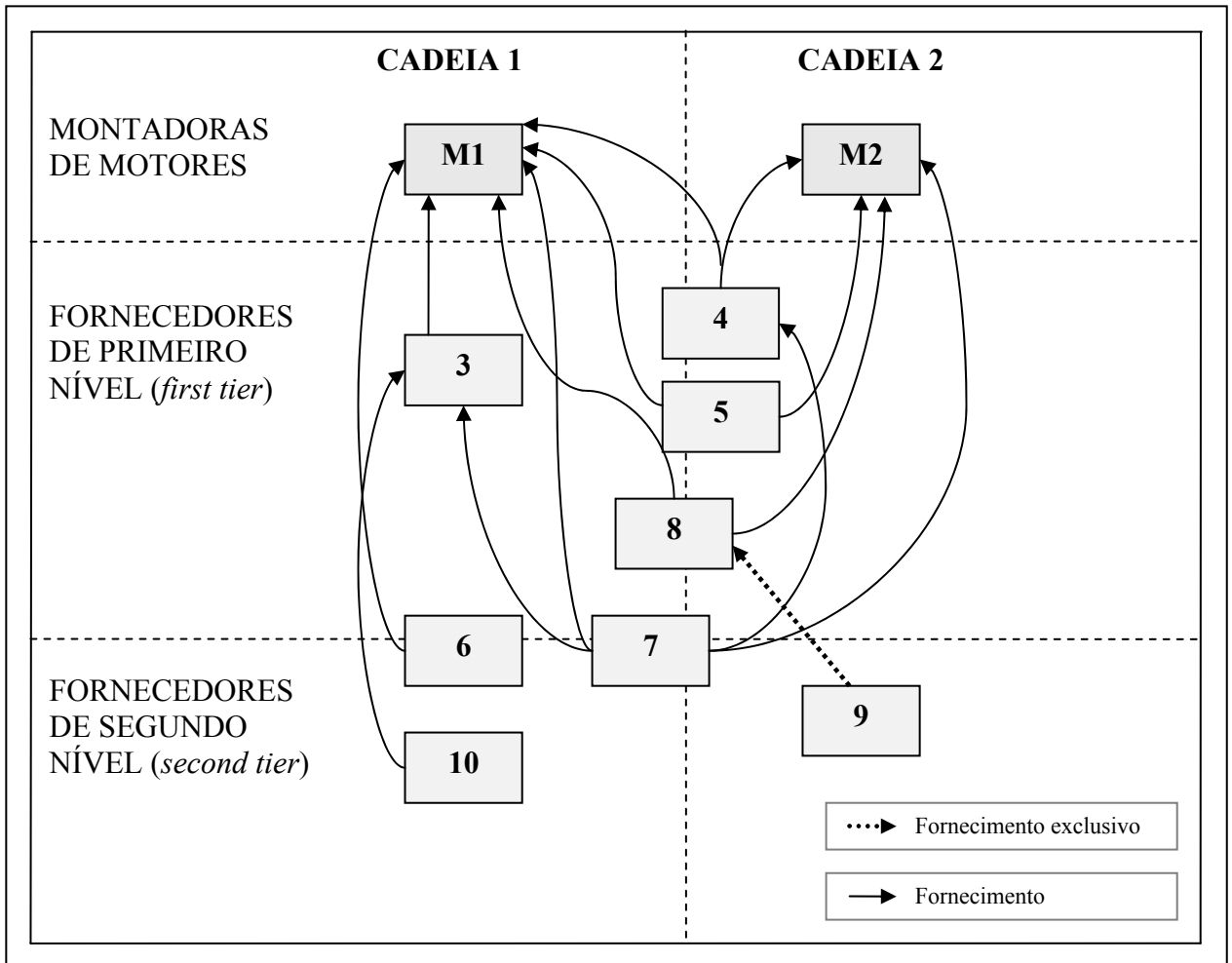


Figura 4.1: Relações de fornecimento entre as empresas das Cadeias de Suprimentos.

Já a Empresa 8 está situada no centro da figura, por pertencer às duas cadeias igualmente.

Os produtos fabricados pela Montadora 1 são motores 1.0 cc a 1.8 e também uma linha de motores 2.0 a 2.4.

Os produtos fabricados na planta estudada da Montadora 2 são motores 1.0 cc a 1.6, compreendendo 26 modelos de motores.

A Tabela 4.5 sintetiza as características gerais dos fornecedores estudados, que serão descritos na seção a seguir:

Tabela 4.5 – Características gerais dos fornecedores estudados.

	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 8	Empresa 6	Empresa 7	Empresa 9	Empresa 10
Nível de fornecimento	1º nível	1º nível	1º nível	1º nível	1º nível e 2º nível	1º nível e 2º nível	2º nível (exclusivo da Empresa 8).	2º nível
Origem do capital	estrangeiro	estrangeiro	nacional	estrangeiro	estrangeiro	estrangeiro	nacional	estrangeiro
Segmento	eletrônico	Metal-mecânico	Metal-mecânico	Metal-mecânico	Metal-mecânico	Metal-mecânico	Metal-mecânico	eletrônico
Principais produtos	Baterias, bombas, módulos e filtros de combustível, injetores, válvulas de injeção eletrônica, distribuidor de ignição, módulo eletrônico de ignição, tecnologia <i>flex fuel</i> , dentre outros.	Diversos modelos de embreagens : para veículos de passeio, veículos pesados, agrogócios e também para o mercado de reposição.	Blocos de motores, cabeçotes, bielas, carcaças de transmissão (câmbio), coletores, dentre outros.	Pistões e cilindros de alumínio. A empresa adquire externamente componentes tais como pinos e anéis de segmento que são agregados aos pistões para serem entregues às montadoras (módulos).	Carcaça de transmissão (câmbio), chassis, suspensões cárter de óleo e componentes agregados do motor.	Molas para embreagens e molas para motores. Além da linha de produtos automotivos, o foco deste estudo, a empresa possui uma linha de produtos de compressores para condicionadores de ar.	Retira os refugos da Empresa 8, realiza o processo de fusão e retorna o material na forma líquida.	Na linha automotiva produz vários modelos de came de aceleração, vários modelos de válvulas borboleta, engrenagens para carros de injeção eletrônica, bicos injetores e filtros de combustível.

4.2.1 - Montadora 1

Características Gerais

A Montadora 1 é uma subsidiária do setor automobilístico que concentra a produção dos motores em uma única planta no Brasil.

Os principais produtos são motores e transmissões.

Existem basicamente duas famílias de motores:

- Família 1: motores de baixa e média cilindradas (1.0 cc, 1.4, 1.6 e 1.8).
- Família 2: motores de alta cilindrada (1.8, 2,0, 2.2 e 2.4).

A Família 1 possui capacidade instalada para produzir 600.000 motores/ano, trabalhando em três turnos. Já a Família 2 tem capacidade de 305.000 motores/ano, também em três turnos de trabalho .

Os investimentos da empresa em novas máquinas e o volume de produção vêm crescendo continuamente desde o ano 2000. A tendência é a de que a empresa não trabalhe com capacidade ociosa.

A planta toda, envolvendo a montadora de motores, transmissões e automóveis, possui um total de cerca de 1.800 funcionários.

A exportação de motores, transmissões e componentes é de aproximadamente 20% da sua produção total.

Estratégia Tecnológica

Capacidade de Inovação:

A Montadora 1 realiza no Brasil atividades de pesquisa tecnológica, mas estas atividades estão concentradas no centro de P&D da matriz, no exterior.

Possui no Brasil um setor estruturado para atividades de Desenvolvimento de Produtos, que conta com um total de aproximadamente 900 pessoas, dentre elas 430 são engenheiros e os demais são técnicos.

Deste total de pessoas, há 190 voltadas para desenvolvimento de motores, fora alguns projetistas que são contratados temporariamente. Nos últimos quatro anos, este número aumentou em 50 pessoas, dado o aumento da diversidade dos produtos e da autonomia tecnológica crescente da empresa.

Considerando o total de pessoas trabalhando no desenvolvimento de motores, 80 são engenheiros, 20 deles com pós-graduação, e 13 são técnicos.

O restante das pessoas do setor exerce atividades como planejamento, serviços jurídicos, finanças, recursos humanos e T.I.

A empresa possui autonomia tecnológica em relação à matriz no exterior para realizar inovações em motores, a partir de outros já existentes.

Nos motores são feitas melhorias tais como aumento da potência, melhorias do sistema, melhorias no consumo, dentre outras.

A subsidiária brasileira se destaca em relação à corporação quanto a motores a álcool, bi-combustíveis e de baixas cilindradas.

Para alguns dos componentes que a montadora deixou de fazer internamente, ela cede o *design* do produto ao fornecedor que passou a ser responsável, e este desenvolve o projeto de fabricação e pode alterar aspectos do *design* do produto em concordância com a montadora.

Na maioria dos casos, os fornecedores dominam a tecnologia dos produtos e processos dos componentes destinados à montadora. Neste relacionamento, a troca de informações entre as empresas é grande durante a fase de desenvolvimento de um novo componente para o motor. Assim, sempre que um novo motor é projetado, a montadora passa aos fornecedores as especificações sobre o produto que cada um deles deve obedecer, de modo a adaptarem-se a este novo motor.⁹

Em alguns casos parece haver maior proximidade entre a equipe de desenvolvimento de produtos da montadora com a equipe do fornecedor envolvido. Um exemplo é a tecnologia dos motores bi-combustíveis. Este tipo de relacionamento está detalhado na seção 4.2.3, que trata da descrição da empresa fornecedora da tecnologia bi-combustível para a Montadora 1.

⁹ Nas empresas visitadas, este tipo de relacionamento é conhecido como *co-design*, denominação que não adotamos neste trabalho. Embora não tenhamos investigado se características de *co-design* ocorreram na prática destas empresas, entendemos que as relações existentes entre a montadora e os fornecedores durante a fase de DP não são estreitas como sugere o conceito de *co-design*. Vale ressaltar que, segundo TOLEDO *et al* (2005), praticamente não existem na literatura estudos empíricos sobre a adoção de formas de desenvolvimento de produto conjunto no setor automotivo brasileiro.

A montadora tem autonomia para realizar inovações em processos de produção, conjuntamente com o setor de manufatura. Entretanto, os processos não passam por inovações radicais, apenas ganham maior flexibilidade.

Os projetos recentes da montadora consistem em desenvolver uma nova versão dos motores 1.0 cc a 1.8, buscando maior potência e economia. Um exemplo de inovação que estes novos modelos de motores receberão é a troca do coletor de alumínio para o coletor de plástico.

A Montadora 1 valoriza a troca de informações entre os departamentos e os funcionários da empresa, e existe um “Sistema de Sugestões”, através do qual todos os funcionários podem dar opiniões que podem gerar melhorias. Também troca informações com as unidades montadoras de automóveis e com os fornecedores.

Além disso, há uma preocupação constante no acompanhamento dos produtos dos concorrentes.

Capacidade de Investimento:

Embora possua autonomia tecnológica, a montadora busca novas tecnologias em outras unidades da corporação e na matriz.

Não possui relações com centros de pesquisa ou universidades para desenvolvimento de projetos ou aquisição de tecnologia, apenas realiza testes em dinamômetros em parceria com uma universidade.

Capacidade de Produção e Adaptação

Há grande proximidade entre as áreas de engenharia e de manufatura, dada a preocupação no sentido de que tecnologias sejam mais facilmente aplicadas na produção.

A montadora investe em treinamentos de funcionários voltados à melhorias de produtos e processos, que abrangem os diversos cargos da empresa, de acordo com as necessidades do momento.

Assim, no nível gerencial, as pessoas são estimuladas a fazer especializações e/o pós-graduação, sendo que o número de pessoas com estas qualificações aumentaram; já no nível operacional, os gastos com treinamentos estão diminuindo.

Capacidade de Exploração e Proteção

Não existem na empresa projetos de exploração comercial de tecnologias dominadas, ou seja, não compra ou licencia tecnologias de produto e processo desenvolvidas por outras empresas para incorporar em seus próprios produtos e processos e também não explora (vende) tecnologias por ela desenvolvidas.

A montadora terceirizou grande parte dos componentes para motores, mas manteve internamente o desenvolvimento e produção de alguns cuja tecnologia é considerada estratégica para os motores, com o propósito de impedir que conhecimentos adquiridos sejam copiados por concorrentes.

Os novos projetos são mantidos em sigilo pela equipe de desenvolvimento de produtos.

Cadeia de Suprimentos

Estrutura da Cadeia de Suprimentos

Seu cliente é a montadora de automóveis, com a qual a montadora de motores tem contato permanente. Além disso, fornece motores 1.8 para uma montadora de automóveis de outra marca e exporta CKD (*Completely Knocked Down* – motores desmontados)

A Montadora 1 faz internamente a fundição de alguns componentes para motores, tais como: bloco do motor, cabeçote, árvore de manivelas (girabrequim), eixo comando, carcaça do eixo comando e biela. Outros componentes, como por exemplo a carcaça de transmissão (câmbio), carter de óleo e alguns componentes agregados do motor são fundidos na Empresa 6.

Em 1994, a empresa terceirizou a usinagem. Assim, a montadora faz a fundição dos coletores de admissão e entrega a peça bruta para a Empresa 5 fazer a usinagem.

Terceirizar a fundição é uma estratégia da corporação. Supõe-se que em um período de dois anos a produção destes componentes serão terceirizados.

Possui aproximadamente 100 fornecedores diretos, e pretende reduzir o número deles. A intenção é concentrar o fornecimento de cada componente em um único fornecedor, desde que este tenha capacidade de produção suficiente para suprir a demanda da montadora.

Assim, a empresa na maioria dos casos tem único fornecedor para cada componente adquirido.

Os fornecedores principais se localizam próximos à planta da montadora, facilitando a resolução de problemas. Além disso, alguns fornecedores possuem funcionários residentes na planta da montadora.

Possui Lojas de Conveniência (parte da planta da montadora onde os fornecedores mantêm e administram estoques). A montadora paga aos fornecedores pelas peças à medida que as vão retirando das Lojas de Conveniência.

A maioria dos fornecedores da empresa é de grande ou médio porte e possui capacidade tecnológica para desenvolver seus produtos.

Não existem fornecedores exclusivos desta montadora, embora seja o cliente principal de alguns deles.

Relações entre empresas na Cadeia de Suprimentos

Os contratos da montadora com os fornecedores são estabelecidos para o período de um ano, porém com possibilidades de renovação.

A troca de informações com os fornecedores acontece via *e-mail* e *fax* e *EDI*.

Os critérios da empresa para selecionar fornecedores são preço, capacidade tecnológica e qualidade. A cotação é feita entre fornecedores nacionais e estrangeiros, desde que estes apresentem certificação ISO /TS 16 946.

A montadora avalia periodicamente seus fornecedores através de auditorias da qualidade, e, a partir desta avaliação, os classifica com base nos pontos fortes e fracos que apresentam.

Atualmente não realiza programas de desenvolvimento de fornecedores¹⁰.

O desenvolvimento de fornecedores é um fato raro, mas já ocorreu. Nestes (poucos) casos, a montadora cedeu *know-how* e equipamentos, sendo estes últimos ressarcidos ao longo do tempo.

A montadora impõe aos fornecedores requisitos quanto às quantidades e prazos de entregas de seus produtos.

A empresa não se relaciona com empresas de outros níveis da cadeia, apenas com fornecedores diretos.

4.2.2 – Montadora 2

Características Gerais

A Montadora 2 é uma subsidiária de uma multinacional do setor automobilístico que concentra a produção dos motores do Brasil em duas plantas.

Em uma planta, a mais antiga delas, tem-se a produção de transmissões e também de motores.

Na planta mais moderna, existe uma divisão em duas linhas de motores, sendo a primeira delas o foco do nosso estudo, aqui tratada como Montadora 2, fabricando:

- motores 1.0 cc e 1.4, parte deles exportada, e motores 1.6 para veículos do mercado brasileiro.

¹⁰ Desenvolvimento de fornecedores: abrange qualquer atividade que um comprador empreende para melhorar as capacidades de desempenho de um fornecedor para satisfazer as suas necessidades de compras em curto prazo ou longo prazo (HANDFIELD *et al*, 2000). Nas empresas estudadas, verificamos a existência de investimentos feitos pela montadora em máquinas e equipamentos, assim como em *know-how*, com o intuito de tornar um dado fornecedor capaz de produzir componentes dentro de suas exigências.

Neste conjunto de motores mencionados existe uma grande variedade de modelos, ou seja, compreende 25 modelos de motores.

A segunda linha de produtos fabrica motores de maiores cilindradas, como os motores 1.8, 1.8 Turbo, 1.9 diesel, outros tipos de motores diesel e 2.0 2L. Compreende 17 modelos de motores.

Essas duas linhas de motores operam com estratégias distintas, pois a segunda trabalha com volumes mais baixos de produção.

A capacidade da Montadora 2 corresponde a 600 motores/turno, trabalhando em três turnos de trabalho diariamente; Cada turno produz 550 motores, devido ao *mix* da produção.

A exportação de motores corresponde aproximadamente 2500 unidades/mês.

Possui cerca de 450 funcionários na Produção.

Estratégia Tecnológica

Capacidade de Inovação

A Montadora 2 possui um centro de P&D no Brasil, mas concentra as atividades de P&D na matriz.

Atualmente existem no Brasil cerca de 680 pessoas trabalhando na engenharia de produtos (veículos e motores), dentre as quais 550 são engenheiros.

No que diz respeito especificamente a motores, a Montadora 2 possui um setor de atividades voltado a desenvolvimento de produtos estruturado, que conta com um total de aproximadamente 180 pessoas, fora alguns projetistas que são contratados temporariamente. Este setor é bastante integrado com a engenharia da matriz no exterior e a diversidade de produtos tem crescido muito.

Nos últimos quatro anos, este número diminuiu, quando a empresa reduziu em 20% o seu quadro de funcionários. Dentre o total de pessoas, todos são engenheiros, 108 deles com pós-graduação. Grande parte dos engenheiros fez curso técnico antes da graduação.

A subsidiária brasileira se destaca em relação à corporação no desenvolvimento de motores a álcool e os motores bi-combustíveis, além de motores 1.0 cc inexplorados pela concorrência, como por exemplo o motor 1.0 Turbo (que atualmente deixou de ser produzido) e motores 1.0 com 16 válvulas (exportação). Destaca-se também pelo motor 1.4, desenvolvido para um veículo a ser utilizado na Europa.

É pioneira na produção dos modelos 1.0 cc com 16V e 1.0 16V Turbo, além dos motores bi-combustíveis no Brasil.

Os projetos recentes em que a montadora está trabalhando são: adequação de novas emissões de poluentes de motores, motores a gás, o motor para um carro que será exportado e a adequação de transmissões a novos tipos de motores.

Para determinados componentes terceirizados, a montadora cede o *design* do produto e o fornecedor desenvolve o projeto de fabricação, podendo alterar aspectos do *design* do produto em concordância com a montadora. A montadora pode, também, ceder o *know-how* do processo de fabricação.

Há casos em que os fornecedores dominam a tecnologia dos produtos e processos dos componentes destinados à montadora. Neste relacionamento, a troca de informações entre as empresas é grande durante a fase de desenvolvimento de um novo componente para motor. Assim, quando um novo motor é projetado, logo no início a montadora passa aos fornecedores as especificações que o produto que cada um deles deve obedecer, de modo a adaptarem-se a este novo motor.

Em determinados casos há maior proximidade entre a equipe de desenvolvimento de produtos da montadora e a equipe do fornecedor envolvido. Um exemplo é a tecnologia dos motores bi-combustíveis.

A montadora tem autonomia para realizar inovações em processos de produção, conjuntamente com o setor de manufatura.

Terceiriza parte significativa de seus componentes, fazendo internamente apenas a usinagem do bloco do motor.

Na planta, as trocas de informações entre os departamentos e entre os funcionários da empresa são bastante valorizadas, e existe um “Sistema de Geração de

Idéias” e um “Programa de Reconhecimento” através do qual todos os funcionários podem dar opiniões que podem gerar melhorias.

Também troca informações com a montadora de automóveis e com os fornecedores. Além disso, há uma preocupação constante no acompanhamento dos produtos dos concorrentes.

Capacidade de Investimento:

Embora possua autonomia tecnológica, a montadora busca novas tecnologias na matriz estrangeira. Engenheiros da empresa fazem estágios na matriz.

Não possui relações com centros de pesquisa ou universidades para desenvolvimento de projetos ou aquisição de tecnologia, apenas realiza testes em dinamômetros em parceria com uma universidade.

Capacidade de Produção e Adaptação

A área de Engenharia da montadora uniu-se à área de Planejamento, passando a haver um supervisor responsável pela a implementação de novos projetos na fábrica. Assim o setor passou a ter mais autonomia para planejar e realizar mudanças nos processos de produção.

A Engenharia passou a ser composta por: a) engenheiros de processos (responsáveis pelas três linhas de produção – usinagem, montagem parcial de motores e montagem final); e b) engenheiros industriais (responsáveis pelas interfaces entre as linhas de produção, dentre outras atividades).

Os engenheiros de processos trabalham junto com os líderes de produção (das linhas de produção), de modo que os problemas identificados são tratados, desde o início, por funcionários dessas duas áreas.

Na fábrica, as iniciativas de melhorias no produto e no processo de produção estão condicionadas a melhorias (ou pelo menos a manutenção) dos índices de desempenho da produção. Segundo o entrevistado, “os volumes de produção

estabelecidos pela área da Produção ditam as regras do jogo, onde a Engenharia atua como uma área de apoio”.

Assim, no nível gerencial as pessoas são estimuladas a fazer especializações e/o pós-graduação; no nível operacional, os gastos com treinamentos se mantêm constantes desde o início da produção da fábrica.

Capacidade de Exploração e Proteção

Não existem na empresa projetos de exploração comercial de tecnologias dominadas, ou seja, não compra ou licencia tecnologias de produto e processo desenvolvidas por outras empresas para incorporar em seus próprios produtos e processos e também não explora (vende) tecnologias por ela desenvolvidas.

A montadora terceirizou grande parte dos componentes para motores, mas manteve internamente o desenvolvimento e produção de alguns cuja tecnologia é considerada estratégica para os motores, com o propósito de impedir que conhecimentos adquiridos sejam copiados por concorrentes.

Os novos projetos são mantidos em sigilo pela equipe de desenvolvimento de produtos.

Cadeia de Suprimentos

Estrutura da Cadeia de Suprimentos

O cliente é a montadora de automóveis, com a qual a montadora de motores possui contato permanente. Exporta motores para outras unidades da corporação.

A empresa faz a usinagem dos blocos dos motores internamente e terceiriza os demais componentes, inclusive a fundição.

Possui aproximadamente 129 fornecedores diretos, dentre eles fornecedores que prestam serviços de fundição. Grande parte deles são empresas nacionais.

O número total de fornecedores aumentou nos últimos anos, dada a diversificação dos modelos e o aumento da nacionalização dos produtos. Deve-se considerar também que a montadora possui, para a maior parte dos itens terceirizados, dois fornecedores por componente.

A empresa possui um conjunto de fornecedores heterogêneo, pois as empresas variam quanto ao porte, conteúdo tecnológico, etc. Possui fornecedores que são empresas de grande porte e com capacidade tecnológica para desenvolver os componentes e também possui empresas que em algum momento receberam auxílio da montadora para adquirirem o *know-how* para o desenvolvimento dos componentes.

A empresa possui um, dois ou três fornecedores para um tipo de componente que terceiriza, dependendo do componente. Isto incentiva a competição entre os fornecedores, levando a montadora a um maior poder de negociação.

Existem fornecedores que trabalham quase exclusivamente com esta montadora, existindo fornecedores que têm aproximadamente 90% de seu faturamento em função da Montadora 2.

Há casos em que a montadora faz investimentos no fornecedor (máquinas, equipamentos, recursos humanos, etc). Neste caso é comum haver apenas um fornecedor por componente, pois seria caro para a empresa duplicar os investimentos.

Embora não seja comum à empresa manter contatos com outros níveis da cadeia de suprimentos, uma exceção ocorre na compra de um módulo¹¹ que é constituído pelas seguintes peças: cabeçote de alumínio, eixo comando, biela, parafusos, tuchos e válvulas, dentre outros. A Montadora 2 compra a peça bruta (fundida) de um fornecedor (de segundo nível) e envia para um outro fornecedor (de primeiro nível, a Empresa 5) fazer a usinagem e a montagem do módulo.

Relações entre empresas na Cadeia de Suprimentos

A troca de informações com os fornecedores acontece via *EDI* e *fax*.

Os contratos da montadora com os fornecedores são formais.

¹¹ Módulo ou sistema: neste trabalho estes conceitos serão usados indistintamente, significando um conjunto ou subconjunto de partes que têm uma função no produto final.

Os critérios da empresa para selecionar fornecedores são preço, qualidade e capacidade tecnológica.

Os diversos departamentos da montadora fazem uma avaliação dos fornecedores quando pretendem selecionar algum novo fornecedor.

A montadora avalia periodicamente seus fornecedores através de auditorias da qualidade, e, a partir desta avaliação classifica os fornecedores com base nos pontos fortes e fracos que apresentam.

Atualmente não realiza programas de desenvolvimento de fornecedores, mas no início da produção da fábrica auxiliou parte dos fornecedores a adquirirem o *know-how* para a produção dos componentes a serem fornecidos para a montadora.

A Montadora 2 possui maior poder de barganha com aqueles fornecedores que a tem como um cliente muito importante (quando o faturamento da empresa depende da Montadora 2 como cliente, ou aqueles que foram desenvolvidos por ela).

Empresas “maiores” estão mais adiantadas em termos de normas e procedimentos (incluindo da qualidade), o que facilita as negociações, segundo os entrevistados.

A empresa não se relaciona com empresas de outros níveis da cadeia, apenas com fornecedores diretos.

4.2.3 - Empresa 3

Características Gerais

A Empresa 3 é uma subsidiária de uma multinacional do setor automobilístico que produz componentes eletrônicos para motores no Brasil em três plantas, uma delas dedicada a abastecer o mercado de reposição.

Os principais produtos para motores são:

a) Baterias;

b) Componentes:

- Componentes relacionados aos combustíveis: bombas e módulos de combustível, filtro de combustível, injetores, válvulas de injeção de combustível, conversor catalítico.
- Componentes relacionados ao ar: sensor de oxigênio, válvula de controle de pressão da marcha lenta, distribuidor de ignição (rotor, tampa e anel), módulo eletrônico de ignição.
- Tecnologia dos motores bi-combustível¹² (*flex fuel*).

Fabrica bombas e módulos de combustível desde 1991, com lançamentos específicos para o mercado brasileiro e o nosso tipo de combustível.

A empresa possui uma capacidade de produção instalada para 30 milhões de baterias automotivas por ano e 7,5 milhões de componentes para motores.

A Empresa 3 é responsável pela tecnologia dos motores bi-combustível (*flex-fuel*) da Montadora 1. Mas a Montadora 2 foi a primeira a lançar o motor bi-combustível no Brasil.

O motor bi-combustível funciona de maneira similar a um motor a gasolina convencional, que serviu de base para o desenvolvimento do sistema *flex fuel*. O que muda é a central eletrônica que gerencia o funcionamento.

A central identifica a proporção da mistura álcool-gasolina e ajusta o funcionamento do motor, alterando o ponto de ignição, o tempo de injeção de combustível e a abertura e o fechamento das válvulas.

No Brasil, a mistura álcool e gasolina pode ser feita em qualquer proporção.

¹² A tecnologia conhecida como bi-combustíveis (*flex fuel*) nasceu de pesquisas realizadas nos Estados Unidos, Europa e Japão no final da década de 80. Buscava-se uma solução para o problema de falta de infra-estrutura de distribuição e abastecimento para o uso do metanol e etanol, que inviabilizava o uso e expansão desses combustíveis. Nos Estados Unidos, uma lei de 1988 estimulou o desenvolvimento dessa tecnologia, que possibilitou o uso de misturas de álcool-gasolina, até o limite de 85% de álcool. Tal limite foi estabelecido com o propósito de facilitar a partida do motor em condições extremas de frio, comum em diversas regiões daquele país. Em 1992, a General Motors introduziu a tecnologia *flex fuel* no mercado norte-americano. Em seguida, outros fabricantes passaram também a disponibilizar produtos com características semelhantes. No Brasil, diferentemente do que ocorreu nos EUA, os estudos para a aplicação dessa tecnologia se iniciaram em empresas de autopeças, especificamente na Bosch, em 1991. Em 1994, essa tecnologia estava pronta para ser comercializada, mas na época não houve interesse por parte do governo (dada a forma de tributação diferenciada para este motor) nem por parte das montadoras (que não viam vantagem em investir nesse novo sistema, por não terem nenhum incentivo adicional). Em 1999 a Magneti Marelli anunciou também dispor dessa tecnologia. Em 2002 foi definido que veículos com sistema *flex fuel* seriam tributados como carros a álcool, em que a incidência de impostos (ex. IPI) é menor.

No motor, algumas mudanças são feitas: o coletor de admissão foi alterado para receber a partida a frio, o tamanho e a vazão dos bicos injetores é maior, as válvulas de escape, a linha de alimentação e a bomba de gasolina receberam revestimento anti-corrosão. O tempo de abertura e fechamento das válvulas foi modificado. As velas de ignição contam com três eletrodos de platina, com prolongamento maior para melhorar a queima na câmara de combustão.

Assim, após o fornecedor desenvolver os componentes, passa a trabalhar em conjunto com a montadora para que seja feita a aplicação de todo o sistema; normalmente são necessários entre 18 e 24 meses de trabalho em conjunto para validá-lo.

Estratégia Tecnológica

Capacidade de Inovação

A Empresa 3 possui um setor de atividades voltado a desenvolvimento de produtos e de processos estruturado, que conta com aproximadamente 126 pessoas, bastante integradas com os engenheiros da matriz no exterior. Nos últimos quatro anos, o número de pessoas dobrou, com o aumento das aplicações dos produtos da empresa no mercado.

O setor de atividades de desenvolvimento (de produtos e de processos) da empresa possui 91 pessoas com Curso Superior, 8 Mestres e 12 Doutores, além de 15 Técnicos .

Existem laboratórios voltados ao desenvolvimento de componentes para veículos: a) Laboratório de *Software* e Calibração; b) Laboratório para ensaios de motor; c) Laboratório para ensaios de chassis, d) Laboratórios para análise de componentes relacionados a combustíveis; e) Laboratórios para análise de componentes relacionados à ar e e) Laboratório para testes de baterias e ignição.

A empresa possui autonomia tecnológica em relação à matriz no exterior para realizar inovações em produtos a partir de outros já existentes, com base em especificações dos clientes. A autonomia é maior para inovações em processos de produção.

As inovações partem das especificações e normas que são impostas pelas montadoras, quando estas necessitam que um novo produto se adapte a um novo motor que está sendo desenvolvido. Tais especificações incluem, por exemplo, as dimensões do componente a ser desenvolvido, o tipo de combustível do motor, uma discriminação dos módulos de controle eletrônico, etc.

Assim, a (s) montadora (s) troca (m) muitas informações com o fornecedor durante a fase de desenvolvimento de novos motores. O novo componente é testado junto às montadoras, cujos procedimentos variam de cliente para cliente.

Em determinados casos, as especificações das montadoras fazem com que a Empresa 3 repasse algumas exigências para alguns de seus fornecedores. Além disso, cede para alguns de seus fornecedores o *design* do produto, como ocorre com a Empresa 10.

Embora a empresa não tenha revelado quais são os projetos atuais em que está trabalhando, citou exemplos de projetos desenvolvidos recentemente, como por exemplo os componentes aplicados em todos os produtos da Família 1 da Montadora 1 (incluindo tecnologias bi-combustíveis).

A Empresa 3 pode ser considerada um Centro de Excelência no desenvolvimento de tecnologia bi-combustíveis e também se destaca pelo seu Laboratório de Calibração e *Software*. Foi pioneira no desenvolvimento de bombas para álcool.

A empresa domina a tecnologia de seus produtos e o desenvolvimento de produtos em conjunto com outra (s) empresa (s) não é uma prática comum.

São realizados na empresa eventos periódicos de *Kaizen*, através dos quais os funcionários dão sugestões que em alguns casos geram melhorias no processo de produção.

Capacidade de Investimento

Embora possua autonomia tecnológica, a empresa busca novas tecnologias na matriz estrangeira.

Além disso, há bastante trocas de informações com as montadoras e os fornecedores.

Não possui relações com centros de pesquisa ou universidades para desenvolvimento de projetos ou aquisição de tecnologia, apenas realiza testes específicos em laboratórios.

Capacidade de Produção e Adaptação

Há grande proximidade entre as áreas de engenharia e de manufatura, dada a preocupação no sentido de que tecnologias sejam mais facilmente aplicadas na produção.

A empresa investe em treinamento de funcionários, voltados para melhorias de produtos e processos. A meta é oferecer no mínimo 100 horas/ homem / ano.

No nível administrativo, composto na maior parte por funcionários jovens, as pessoas são estimuladas a fazer especializações, pós-graduação e cursos de idiomas.

Para estimular a participação dos demais funcionários existe um “Banco de Idéias”, onde as sugestões que são aplicadas proporcionam algum tipo de recompensa.

Capacidade de Exploração e Proteção

Não existem na empresa projetos de exploração comercial de tecnologias dominadas, ou seja, não compra ou licencia tecnologias de produto e processo desenvolvidas por outras empresas para incorporar em seus próprios produtos e processos e também não explora (vende) tecnologias por ela desenvolvidas.

Há a preocupação de manter as informações seguras e para isso os funcionários são obrigados a seguir tal conduta.

A Empresa 3, em sua planta, evita que os clientes tenham acesso aos produtos de seus concorrentes.

Cadeia de Suprimentos

Estrutura da Cadeia de Suprimentos

A Empresa 3 tem a Montadora 1 como seu principal cliente, além de mais duas montadoras, o que não inclui a Montadora 2. Para a Montadora 2, a empresa fornece uma parcela muito pequena da produção de baterias, consistindo numa relação insignificante de fornecimento.

Possui 279 fornecedores, sendo que outra planta da Empresa 3 constitui um de seus fornecedores importantes.

As distâncias entre a empresa e seus fornecedores variam bastante, estando a maior parte deles no estado de São Paulo.

A maioria dos fornecedores são empresas multinacionais que possuem em média 250 funcionários cada, embora haja também pequenas empresas (as chamadas empresas familiares) e componentes importados.

A Empresa 3 possui apenas um fornecedor para cada item adquirido, podendo haver mais que um em alguns casos especiais.

Não possui fornecedores exclusivos, mas alguns componentes da empresa são produzidos exclusivamente para a Montadora 1.

Existem engenheiros da Empresa 3 residentes em alguns clientes.

Na maior parte dos casos fornece componentes para motores, mas também fornece módulos ou sistemas.

Relações entre empresas na Cadeia de Suprimentos

A Empresa 3 recebe os pedidos das montadoras via *EDI* e envia pedidos aos seus fornecedores através de QAD, um *software* adquirido pela empresa.

Os contratos de fornecimento são formais.

A empresa seleciona fornecedores com base em requisitos de qualidade, como por exemplo a certificação ISO 9000, e com um pouco menos de rigor exige a certificação ISO/TS 16949. Para selecionar um fornecedor, consulta uma lista global de fornecedores aprovados e classificados de acordo com seu desempenho em relação aos requisitos estabelecidos.

Recebe periodicamente auditorias dos clientes e possui contatos informais com as montadoras e com os fornecedores para resolução de eventuais problemas relacionados aos produtos transacionados.

Periodicamente, a empresa avalia seus fornecedores. O foco da avaliação é qualidade, mas preços e prazos de entrega também são considerados.

A empresa não se relaciona com empresas de outros níveis da cadeia, apenas com clientes e fornecedores diretos.

4.2.4 - Empresa 4

Características Gerais

A Empresa 4 é uma subsidiária de uma multinacional do setor automobilístico que produz todos os produtos relacionados à embreagem, concentrando a produção de embreagens do Brasil em duas plantas.

Os principais produtos são embreagens para veículos leves, veículos pesados, agro-negócios e também peças para o mercado de reposição, envolvendo duas linhas principais:

Linha Leve:

* 30 famílias de platôs e 30 famílias de discos.

Linha Pesada:

* 30 famílias de platôs e 30 famílias de discos.

A exportação de embreagens corresponde aproximadamente a 25% do faturamento da empresa.

Existe na empresa uma grande preocupação com a qualificação dos funcionários.

Há a intenção de futuramente a empresa ser um fornecedor sistemista, dada uma *joint venture* realizada com uma empresa que produz câmbio.

Estratégia Tecnológica

Capacidade de Inovação

A Empresa 4 possui no Brasil um setor de atividades voltado a desenvolvimento de produtos e de processos estruturado, que conta com um total de aproximadamente 40 pessoas, bastante integradas com os engenheiros da matriz no exterior. Comparado há quatro anos atrás, este número permaneceu estável, apesar do aumento da diversidade dos produtos da empresa.

Na planta estudada existem 4 engenheiros com pós-graduação e um deles responsável pela ligação com o setor de desenvolvimento da outra unidade e da matriz no exterior.

A empresa possui autonomia tecnológica em relação a matriz no exterior para realizar inovações em embreagens, a partir de outras já existentes e de especificações dos clientes.

É considerado um centro de excelência na área de materiais de revestimento, sendo que 50% da produção é exportada.

A empresa foi pioneira na criação de um *kit* completo do produto, composto de um disco, um platô e um rolamento. O *kit* possui um sachê de graxa especial, necessária para a lubrificação do sistema de acionamento para que não haja problemas operacionais.

As inovações de produtos partem das especificações que são impostas pelas montadoras, quando estas necessitam de uma nova embreagem que se adapte a um novo motor que está sendo desenvolvido. Neste contexto, a empresa também passa especificações para seus fornecedores, para que estes forneçam componentes que se adaptem a nova embreagem.

A empresa seleciona fornecedores que possuem capacitação tecnológica necessária para estas inovações.

Lançamentos recentes da empresa foram embreagens do *Fiesta Sedam* motor 1.6 L *Ro Cam Flex Fuel*, do *Fox* 1.0 L, *Twingo* 1.0, *Clio* 1.0, *Kangoo* 1.0 e *Peugeot* 1.0 cc.

Recentemente a empresa lançou um *kit* Garfo de Embreagens para veículos equipados com motores 1.0 / 1.6 / 1.8 e 2.0. Este produto é voltado para a manutenção corretiva, considerando que a troca do garfo de embreagem é de fundamental importância para o funcionamento do pedal.

Os projetos recentes em que a montadora está trabalhando são embreagens para vários motores bi-combustíveis e para *pick-ups*.

Possui autonomia para realizar inovações em processos de produção, conjuntamente com o setor de manufatura.

A empresa terceiriza parte significativa de seus componentes, porém mantendo o domínio tecnológico daqueles que considera estratégicos (*core*).

Valoriza a troca de informações entre os departamentos e os funcionários da empresa, realizando eventos periódicos de *Kaizen*, através dos quais os demais funcionários dão sugestões que geram melhorias.

Também troca informações com as montadoras de motores e com os fornecedores. Além disso, há alguma preocupação quanto ao acompanhamento dos produtos dos concorrentes.

Capacidade de Investimento:

Embora possua autonomia tecnológica, a empresa busca novas tecnologias na matriz estrangeira. Engenheiros da empresa fazem estágios na matriz.

Não possui relações com centros de pesquisa ou universidades para desenvolvimento de projetos ou aquisição de tecnologia.

Capacidade de Produção e Adaptação

Há grande proximidade entre as áreas de engenharia e de manufatura, dada a preocupação no sentido de que tecnologias sejam mais facilmente aplicadas na produção.

A empresa investe em treinamentos de funcionários, voltados para melhorias de produtos e processos.

No nível gerencial, as pessoas são estimuladas a fazer especializações e/o pós-graduação, onde o número de pessoas com estas qualificações aumentaram.

No nível operacional a meta é a de cada ano aumentar os gastos com treinamentos.

Existe um “Plano de Remuneração por Habilidades e Competências” através do qual funcionários vão estabelecendo e cumprindo metas de melhoria da sua qualificação.

Capacidade de Exploração e Proteção

Não existem na empresa projetos de exploração comercial de tecnologias dominadas, ou seja, não compra ou licencia tecnologias de produto e processo desenvolvidas por outras empresas para incorporar em seus próprios produtos e processos e também não explora (vende) tecnologias por ela desenvolvidas.

A empresa domina a tecnologia considerada estratégica para embreagens com o propósito de impedir que conhecimentos adquiridos sejam copiados por concorrentes.

Cadeia de Suprimentos

Estrutura da Cadeia de Suprimentos

Os clientes são todas as montadoras de motores instaladas no Brasil, exceto a *Fiat*, para a qual fornece apenas peças para o mercado de reposição.

Possui aproximadamente 70 fornecedores diretos, sendo que a outra planta é um fornecedor importante.

O número total de fornecedores aumentou nos últimos anos. Embora a empresa possua um fornecedor para cada item que terceiriza, passou a manter três fornecedores capacitados para o fornecimento de cada item. Assim, se o fornecedor ativo apresentar

alguma restrição, outros fornecedores podem ser rapidamente acionados para suprir a demanda.

Relações entre empresas na Cadeia de Suprimentos

A troca de informações com clientes e fornecedores acontece via *EDI*, telefone e *e-mail*.

A empresa tem contatos informais com engenheiros das montadoras para resolução de eventuais problemas relacionados aos produtos a elas fornecidos.

Os contratos tanto com clientes quanto com fornecedores são formais e contém prazos de entrega e custos pré-estabelecidos.

O critério da empresa para selecionar fornecedores é preço.

Recebe periodicamente das montadoras auditorias para avaliação da qualidade de produtos e/ou processos de produção.

A empresa avalia periodicamente seus fornecedores através de auditorias da qualidade.

A empresa não possui programas de desenvolvimento de fornecedores.

Atende aos requisitos das montadoras quanto a quantidade e prazos de entrega dos produtos e mantém estoques de dois dias em média (dependendo da montadora).

A empresa não se relaciona com empresas de outros níveis da cadeia, apenas com fornecedores diretos.

4.2.5- Empresa 5

Características Gerais

A Empresa 5 consiste em uma empresa de capital nacional, especialista em usinagem. Posteriormente, passou a realizar também processos de fundição.

Seus principais produtos são cabeçotes, bielas, carcaça de transmissão (cambio) e coletores, dentre outros.

Possui cerca de 550 funcionários e desde 1998 obteve a certificação das normas de qualidade exigidas pelos clientes.

Estratégia Tecnológica

Capacidade de Inovação

A Empresa 5 não realiza atividades de pesquisa tecnológica (P&D) internamente e possui um setor destinado às atividades da Engenharia conta com cerca de 11 pessoas, das quais 2 possuem curso superior e o restante é técnico.

Os *designs* dos produtos são cedidos pelos clientes, e portanto a empresa não possui autonomia tecnológica para desenvolvê-los.

A empresa é especialista em usinagem e trabalha com ferramental próprio. Assim, possui autonomia para realizar inovações em processos de produção.

Vale ressaltar que no início da produção da fábrica a empresa recebeu auxílio da Montadora 2 para desenvolver seus processos de produção.

Capacidade de Investimento

Clientes e fornecedores são as fontes das inovações tecnológicas da Empresa 5.

Os clientes cedem o *design* dos produtos e especificações a serem seguidas e, no início da produção da planta, deram sugestões visando melhorias nos processos de produção.

Já os fornecedores, especialmente os de máquinas e ferramentas, são fontes de conhecimentos utilizadas para acompanhar as novidades que surgem em tecnologias de processos.

Além disso, a Empresa 5 visita outras empresas, inclusive no exterior, buscando conhecer tecnologias mais atuais.

Capacidade de Produção e Adaptação

A empresa trabalha com equipes de trabalho multifuncionais (compostas por funcionários das diversas áreas da empresa), dada a preocupação no sentido de que tecnologias sejam mais facilmente aplicadas na produção.

A empresa constantemente adquire novas máquinas, visando obter maior flexibilidade de processo de produção.

Os funcionários operacionais da empresa recebem treinamentos visando melhorias em qualidade e segurança do trabalho.

Além disso, existe uma “Caixa de Sugestões”, onde os funcionários depositam idéias que podem gerar melhorias.

Capacidade de Exploração e Proteção

Não existem na empresa projetos de exploração comercial de tecnologias dominadas, ou seja, não compra ou licencia tecnologias de produto e processo desenvolvidas por outras empresas para incorporar em seus próprios produtos e processos e também não explora (vende) tecnologias por ela desenvolvidas.

Não existem medidas que visem que conhecimentos da empresa não sejam passados para os concorrentes.

Cadeia de Suprimentos

Estrutura da Cadeia de Suprimentos

A Montadora 2 foi seu primeiro cliente, o qual ajudou a empresa a desenvolver seus processos de produção. Este relacionamento será mais bem detalhado no item a seguir, que trata das relações entre as empresas na cadeia de suprimentos.

Para a Montadora 2, considerada seu principal cliente, a empresa entrega um módulo composto pelo cabeçote de alumínio, eixo comando de válvulas, biela, balancins e parafusos, dentre outros componentes.

Possui fornecedores de matérias-primas e de máquinas, estando estes últimos localizados próximos à empresa.

A Montadora 2 compra o componente fundido de um fornecedor (de segundo nível) e a entrega (em consignação) para a Empresa 5 fazer a usinagem e a montagem do módulo.

As relações com outros clientes, dentre os quais está a Montadora 1, surgiu depois das negociações da Empresa 5 com a Montadora 2.

A Montadora 1 faz a fundição dos coletores de admissão internamente e entrega a peça bruta para a Empresa 5 fazer a usinagem.

Relações entre empresas na Cadeia de Suprimentos

No início da produção da Empresa 5, a Montadora 2 a auxiliou, tornando-a capacitada para fornecer-lhe peças dentro das especificações requeridas.

Além de ceder o *design* do produto, engenheiros da Montadora 2 visitavam constantemente a empresa e acompanhavam o desenvolvimento dos processos de produção, principalmente no que dizia respeito à inspeção dos produtos.

A Montadora 2 entregava o *design* do produto e, em seguida, a Empresa 5 entregava-lhe alguns protótipos.

Em sua planta, a montadora fazia alguns testes e normalmente retornava os protótipos sugerindo alterações. Com o passar do tempo, a Empresa 5 foi melhorando seus processos e passou a opinar sobre alguns aspectos do *design* dos produtos, quando haviam detalhes que eram inerentes aos seus processos.

De acordo com a avaliação de fornecedores feita pela Montadora 2, a Empresa 5 inicialmente foi classificada como C e passou para A algum tempo depois. Durante este período, obteve certificações de normas da Qualidade.

A equipe da Engenharia da Empresa 5 tem contato com a Engenharia da montadora para discutir aspectos da tecnologia do produto. No que diz respeito aos processos de produção, a Empresa 5 se relaciona com o pessoal da área da Qualidade de montadora.

A Montadora 2 impõe à empresa os preços dos produtos e requisitos de qualidade.

Para a Montadora 1, conforme já mencionado, a Empresa 5 passou a fornecer recentemente os coletores de admissão usinados.

4.2.6– Empresa 6

Características Gerais

A Empresa 6 é uma subsidiária de uma multinacional do setor automobilístico que concentra a produção (fundição sob pressão) em uma única planta no Brasil.

Iniciou a produção de componentes em ligas leves para veículos comerciais leves e *pickups* no Brasil em 1952.

Os principais produtos são: carcaça de transmissão (câmbio), chassis e suspensão, diferenciais para *pickups*, carter de óleo e agregados do motor (tampa do motor, etc).

Dentre os componentes considerados mais importantes para o funcionamento do motor está o carter.

A empresa possui cerca de 450 funcionários, sendo 10% deles administrativos. O número total de funcionários é flutuante, pois existem funcionários temporários.

Tem a capacidade instalada para produzir 16.000 toneladas por ano, mas trabalha com 20% da capacidade ociosa.

Exporta 60% da produção.

Para as montadoras de motores *Tritec* e *Daimler Chrysler* fornece peças que são exportadas, e, portanto a Empresa 6 considera como se fossem itens exportados.

Estratégia Tecnológica

Capacidade de Inovação

A Empresa 6 possui um setor de atividades voltado a desenvolvimento de processos de produção estruturado, que conta com um total de aproximadamente 7 pessoas, bastante integradas com os engenheiros da matriz no exterior.

Dentre o total de pessoas, 5 são projetistas, um gerente e um coordenador.

Dentre os projetistas, existe um engenheiro elétrico com pós-graduação, um tecnólogo e cinco técnicos de nível médio.

Não existe nenhum laboratório e a empresa possui uma patente. Em média, dois novos produtos são lançados a cada ano.

Recentemente houve uma reestruturação do pessoal da empresa, quando houve troca de funcionários no departamento de Engenharia. Vale ressaltar que o número de pessoas envolvidas neste setor permaneceu estável após as mudanças.

A empresa possui autonomia tecnológica em relação a matriz para realizar inovações em processos de produção.

A Empresa 6 não realiza o desenvolvimento de produtos, apenas recebe o *design* do produto do cliente e, após analisarem a viabilidade da produção, adequam tal *design* ao processo de fundição da fábrica.

Desenvolvido o processo de produção, os investimentos em ferramental são feitos pelo cliente em questão, e após isto é feito um lote de 300 peças do produto. O ferramental pode levar até seis meses para ser completamente desenvolvido.

A empresa denomina este tipo de relacionamento com clientes de Engenharia Simultânea¹³.

¹³ Engenharia Simultânea pode ser definida como o projeto simultâneo de um produto e seu processo de manufatura. Inclui, segundo ASHLEY *apud* PRASAD, 1996, valores de trabalho em equipe, tais como cooperação, confiança e compartilhamento. No caso da Empresa 6 com seus clientes, embora a troca de informações seja grande entre as equipes responsáveis respectivamente pelo *design* do produto e o *design* do processo, estes não são feitos simultaneamente.

Em alguns casos, a Empresa 6 pode repassar a alguns de seus fornecedores a demanda por novos insumos.

O foco da empresa é a melhoria de processos. Com isso houve uma redução dos índices de refugos de 8% para 4%, e o ciclo de produção aumentou de 20 produtos/hora para 25 produtos hora, tendo a meta de chegar a 30.

Os projetos atuais da empresa são novas carcaças de transmissões e processos de usinagem.

Há grande troca de informações com os fornecedores, principalmente com fornecedores de moldes.

Capacidade de Investimento

A empresa tem condições de analisar a fabricação de novos produtos junto aos clientes, sem precisar da aprovação da matriz, que trabalha com outro tipo de liga (magnésio).

Mesmo assim, a troca de informações com a matriz é grande.

Não possui relações com centros de pesquisa ou universidades, possuindo apenas troca de informações com a ABIFA (Associação Brasileira da Indústria de Fundição em Alumínio).

Capacidade de Produção e Adaptação

A empresa consiste em uma unidade produtiva, adaptando seus processos de produção ao (s) *design* (s) do (s) cliente (s).

Assim, tem como foco as melhorias no processo de produção. Os investimentos em treinamento dos funcionários são crescentes, assim como os incentivos para cursos, faculdades, especializações, pós-graduações e cursos de língua estrangeira.

Existem idéias de funcionários que foram incorporadas nos processos de produção da empresa, como por exemplo na substituição de moldes.

Capacidade de Exploração e Proteção

Não existem na empresa projetos de exploração comercial de tecnologias dominadas, ou seja, não compra ou licencia tecnologias de produto e processo desenvolvidas por outras empresas para incorporar em seus próprios produtos e processos e também não explora (vende) tecnologias por ela desenvolvidas.

Não existe este tipo de preocupação. Ao contrário, prioriza as trocas de informações.

Cadeia de Suprimentos

Estrutura da Cadeia de Suprimentos

Seus clientes são tanto as montadoras de motores quanto das empresas de autopeças fornecedoras das montadoras.

A maior parte do faturamento da empresa se dá em função das montadoras de motores, onde a Montadora 1 é seu principal e mais exigente cliente. Já a Montadora 2 deixou de ser cliente da empresa há dois anos, porque, segundo o entrevistado “esta montadora foi o pior cliente que tivemos... em termos inclusive de atrasos de pagamento”.

O restante do faturamento da empresa está voltado às empresas de autopeças, onde a empresa inclui as montadoras *Tritec* e *Daimler Chrysler*.

Possui dez fornecedores, dentre os quais três são fornecedores de ligas de alumínio, empresas de médio porte (200 a 300 funcionários) e capital nacional.

Um destes fornecedores de alumínio é também fornecedor direto da Montadora 1 e uma outra montadora.

Os outros sete fornecedores produzem o que chamam de “produtos agregados”, que são bujões, pinos, dentre outros.

Assim, exceto para as ligas de alumínio, possui um fornecedor para cada item comprado.

Não é um fornecedor de módulos ou sistemas, e também não possui estes tipos de fornecedores.

Não fornece nenhum item exclusivamente para um cliente e nem possui fornecedores exclusivos.

Relações entre empresas na Cadeia de Suprimentos

Maior proximidade dos clientes, já que eles dominam a tecnologia do produto e investem no ferramental da empresa.

Em alguns casos o custo do ferramental é pago antecipadamente, em outros, é descontado mensalmente no custo dos produtos.

É avaliada pelos clientes com base em auditorias periódicas.

Não se relaciona com outros níveis da cadeia.

4.2.7– Empresa 7

Características Gerais

A Empresa 7 é uma subsidiária de uma multinacional do setor automobilístico que concentra a produção em uma única planta no Brasil.

Os principais produtos são divididos em duas linhas:

Linha Automotiva: molas (para motores, embreagens, sistemas de injeção, suspensão, outras) e compressores para condicionadores de ar;

Linha de produtos de compressores para condicionadores de ar (refrigeração doméstica e comercial).

É composta por cerca de 300 funcionários.

Existe na empresa uma grande preocupação com o atendimento aos clientes.

Na linha automotiva, especialmente a produção de molas que é o foco deste estudo, seus clientes são principalmente as empresas de autopeças e as montadoras de motores.

Estratégia Tecnológica

Capacidade de Inovação

A Empresa 7 possui um setor de atividades voltado a desenvolvimento de produtos estruturado, que conta com um total de aproximadamente 6 pessoas, bastante integradas com os engenheiros da matriz no exterior. Nos últimos quatro anos, este número diminuiu devido à maior interação com o Centro de Pesquisa do exterior.

Dentre o total de pessoas, 4 são engenheiros com pós-graduação e 2 são técnicos.

A empresa possui autonomia tecnológica em relação a matriz no exterior para realizar inovações em produtos, a partir de outros já existentes e de especificações dos clientes.

As inovações de produtos partem das especificações que são impostas pelos clientes, quando estes necessitam de uma nova mola que se adapte a uma nova embreagem ou novo motor que estão sendo desenvolvidos. Neste contexto, a empresa também passa especificações para seus fornecedores, para que estes forneçam componentes ou matérias-primas que se adaptem aos novos produtos. Em alguns casos, desenvolve fornecedores para estas adaptações.

Tratam-se de inovações incrementais associadas a novos materiais e novos processos de produção.

Tem autonomia para realizar inovações em processos de produção, conjuntamente com o setor de manufatura, e em alguns casos patentes foram geradas.

Valoriza a troca de informações entre os departamentos e os funcionários da empresa. Por ser relativamente pequena, não existem na empresa distâncias entres os

diversos níveis hierárquicos, razão pela qual algumas idéias de funcionários de cargos operacionais já geraram melhorias.

Também troca informações com clientes e com os fornecedores.

Capacidade de Investimento

Embora possua autonomia tecnológica, a empresa busca novas tecnologias no Centro de Desenvolvimento do exterior.

Além disso, preocupa-se com a troca de informações com os clientes (autopeças e montadoras) e com os fornecedores. Em alguns casos desenvolve produtos em conjunto com clientes e/ou fornecedores, conforme já foi mencionado.

Para algumas aplicações específicas, possui relações com centros de pesquisa ou universidades para desenvolvimento de projetos ou aquisição de tecnologia, fazendo algumas parcerias com a Unicamp.

Capacidade de Produção e Adaptação

Há grande proximidade entre as áreas de engenharia e de manufatura, dada a preocupação no sentido de que tecnologias sejam mais facilmente aplicadas na produção.

O trabalho da empresa é bastante especializado e por isso funcionários de cargos operacionais recebem treinamentos e passam por períodos de experiências quando estão sendo contratados. A empresa também investe em treinamentos de funcionários contratados, voltados para melhorias de produtos e processos.

Dentre o número total de funcionários, aproximadamente 10% deles recebem bolsas para cursos de inglês ou para cursar engenharia.

Os funcionários que ocupam cargos administrativos são estimulados a fazerem especializações e/ou pós-graduação, desde que o objeto de estudo seja aplicado à empresa, e com isso o número de pessoas com estas qualificações aumentou.

Capacidade de Exploração e Proteção

Não existem na empresa projetos de exploração comercial de tecnologias dominadas, ou seja, não compra ou licencia tecnologias de produto e processo desenvolvidas por outras empresas para incorporar em seus próprios produtos e processos e também não explora (vende) tecnologias por ela desenvolvidas.

A empresa domina a tecnologia considerada estratégica para seus produtos com o propósito de impedir que conhecimentos adquiridos sejam copiados por concorrentes.

Cadeia Suprimentos

Estrutura da Cadeia de Suprimentos

No setor automobilístico, fornece para empresas de autopeças e montadoras de motores, totalizando 70 clientes.

Dado o volume total de produção, 28% é destinado á empresas de autopeças e 9% diretamente para as montadoras de motores. A maior parte da produção da empresa concentra-se em compressores.

A Empresa 4 é o seu quarto maior cliente em vendas, e a Montadora 1 é o décimo. Vale ressaltar que a Empresa 3 também é um cliente importante.

Possui aproximadamente 15 fornecedores diretos, dos quais seis são fornecedores de componentes da linha automotiva e consistem em empresas siderúrgicas.

O número total de fornecedores diminuiu nos últimos anos.

A empresa possui três fornecedores de matérias-primas para molas e não existem fornecedores que trabalham exclusivamente para ela.

Não possui fornecedores módulos ou sistemas.

Relações entre empresas na Cadeia de Suprimentos

Recebe periodicamente dos clientes auditorias para avaliação da qualidade de produtos e/ou processos de produção.

Os funcionários da empresa mantém contatos informais com engenheiros dos clientes para resolução de eventuais problemas relacionados aos produtos a elas fornecidos.

Em alguns casos, alguns clientes indicam algumas técnicas da produção a serem adotadas pela empresa.

A troca de informações com as montadoras é via *EDI*, e com os fornecedores é através de *fax*.

O critério da empresa para selecionar fornecedores é preço.

Os contratos da empresa são específicos para cada cliente e cada fornecedor.

A empresa avalia periodicamente seus fornecedores através de auditorias da qualidade e negocia com eles o volume e a frequência das entregas dos seus produtos.

A empresa não realiza programas de desenvolvimento de fornecedores.

Atende aos requisitos dos clientes quanto à quantidade e prazos de entrega dos produtos e mantém estoques de cinco dias (em média).

A empresa não se relaciona com empresas de outros níveis da cadeia; tem contato com as montadoras de motores apenas quando exerce o papel de fornecedor de primeiro nível, de molas para motores.

4.2.8 – Empresa 8

Características Gerais

A Empresa 8 é uma subsidiária de uma multinacional do setor automobilístico que concentra sua produção em uma única planta no Brasil.

Iniciou a produção de pistões e cilindros de alumínio no Brasil em 1968.

A empresa possui cerca de 1300 funcionários, que trabalham em dois turnos de produção. A capacidade instalada de produção é a de 14,5 milhões de pistões/ano, produzindo um total de 13,8 milhões de pistões ao ano.

As exportações da Empresa 8 correspondem a cerca de 55% de seu volume de produção e 5% é destinado ao mercado de reposição. A produção restante é destinada à montadoras de motores instaladas no Brasil.

Estratégia Tecnológica

Capacidade de Inovação

A Empresa 8 possui um setor de atividades voltado a pesquisa e desenvolvimento de produtos e processos estruturado, que conta com um total de aproximadamente 23 pessoas, fora 5 estagiários. As relações desse setor com o centro de pesquisa da matriz estrangeira são bastante estreitas.

As pessoas que atuam nesse setor da subsidiária brasileira têm curso superior e dois deles fizeram pós-graduação. Todos recebem treinamentos, periodicamente.

A empresa possui autonomia tecnológica para desenvolver os produtos que são destinados ao mercado nacional, com base em especificações estabelecidas pelos clientes, e também para realizar inovações nos seus processos de produção. Parte dos produtos exportados utiliza tecnologia desenvolvida no Brasil, e outra parte utiliza o *design* cedido pela matriz estrangeira.

A empresa possui uma grande diversidade de produtos, considerando que cada novo modelo de motor geralmente requer um pistão diferenciado.

A tecnologia dos processos de produção é toda desenvolvida no Brasil, com a utilização de máquinas e ferramentas de fundição diferentes das existentes na matriz.

Embora seus fornecedores sejam responsáveis pela tecnologia dos produtos e/ou componentes, a Empresa 8 envia-lhes sugestões quanto à mudanças de materiais ou mesmo *design*.

Capacidade de Investimento

A empresa desenvolve produtos e processos localmente, havendo grande troca de informações com a matriz estrangeira.

Não possui relações com centros de pesquisa ou universidades. Apenas recorre à Unicamp e ao IPT para auxílio em análises de materiais.

Capacidade de Produção e Adaptação

Engenheiros da área da Produção acompanham o desenvolvimento de novos produtos e processos realizados pela Engenharia desde suas fases iniciais, com o intuito de que novas tecnologias sejam mais facilmente implementadas na fábrica.

A empresa possui programas de Melhoria Contínua, através do qual utiliza idéias geradas por funcionários que são incorporadas aos processos de produção. Além disso, os funcionários passam por treinamentos que visam a melhoria da qualidade da mão-de-obra.

Capacidade de Exploração e Proteção

Não existem na empresa projetos de exploração comercial de tecnologias dominadas, ou seja, não compra ou licencia tecnologias de produto e processo desenvolvidas por outras empresas para incorporar em seus próprios produtos e processos e também não explora (vende) tecnologias por ela desenvolvidas.

Não há preocupação no sentido de proteger conhecimentos, pois, segundo o entrevistado, os concorrentes também possuem todo o know-how necessário para a fabricação de pistões automotivos.

Cadeia de Suprimentos

Estrutura da Cadeia de Suprimentos

Seus clientes no mercado nacional são as montadoras de motores, exceto a Fiat e a Peugeot.

Para as montadoras 1 e 2, estudadas neste trabalho, a Empresa 8 fornece a mesma parcela da produção, que corresponde a 5% de seu volume de produção para cada uma delas.

A Montadora 1 compra da Empresa 8 cerca de 100% dos pistões utilizados em algumas linhas de motores. Já a Montadora 2, devido à política de duplo fornecimento, adquire da Empresa 8 cerca de 50% dos pistões utilizados em todos os seus motores, comprando os outros 50% restantes de um segundo fornecedor.

Tanto a Montadora 1 quanto a Montadora 2 se localizam a uma distância média de 150 km da Empresa 8.

Para a Montadora 1, a empresa fornece um módulo composto por pistão, anel de segmento e pino. Estes dois últimos componentes a Empresa 8 adquire externamente.

O módulo que a Empresa 8 fornece à Montadora 2 é constituído pelo pistão e o pino.

Segundo os entrevistados, a tendência é a de que a empresa agregue cada vez mais produtos ao pistão. A título de exemplo, a Empresa 8 chegou a agregar a biela ao pistão destinado a um certo cliente.

A empresa possui aproximadamente 30 fornecedores ativos. Seu principal insumo é o alumínio, para o qual possui apenas um fornecedor.

Possui dois fornecedores de pinos e dois fornecedores de anéis de segmento.

Recentemente o número de fornecedores aumentou, quando a empresa passou a selecionar novos, visando reduzir custos.

Embora possua alguns fornecedores nacionais, a maioria deles constitui empresas multinacionais que também fornecem diretamente às montadoras automobilísticas.

A Empresa 8 planeja implementar o Condomínio Industrial, situando fornecedores importantes dentro de sua própria planta. Atualmente possui um

fornecedor dentro de sua planta, a Empresa 9 descrita a seguir, que se trata de um fornecedor exclusivo.

Relações entre empresas na Cadeia de Suprimentos

Periodicamente as montadoras realizam na Empresa 8 auditorias de processos. Já as auditorias de produtos são realizadas pelo órgão de certificação da ISO /TS.

Não se relaciona com outros níveis da cadeia de suprimentos, apenas com clientes e fornecedores diretos.

4.2.9– Empresa 9

Características Gerais

A Empresa 9, nacional, foi criada em 2003 para prestar serviços de fusão à Empresa 8, situando-se dentro da planta desse seu cliente exclusivo.

Toda a produção refugada da Empresa 8 é retirada e enviada ao processo de fusão da Empresa 9, sendo, em seguida, retornado em estado líquido para que seja reaproveitado.

Esta localização proporciona menores custos com transporte e logística.

A intenção é a de que a empresa passe a ter outros clientes, desde que 70% de seus serviços sejam destinados à Empresa 8.

Possui 18 funcionários na Produção, dois para serviços de manutenção e seis ocupam cargos administrativos.

Estratégia Tecnológica

Não são realizadas na empresa atividades de Desenvolvimento de Produtos.

Existe uma pessoa responsável pelos processos de produção, o entrevistado, segundo o qual “os processos são muito simples”.

As máquinas utilizadas, embora sejam de propriedade da Empresa 9, foram indicadas pela Empresa 8.

O engenheiro mecânico responsável (o entrevistado) estabelece a temperatura da fusão, o modo de compor a carga dentre outras medidas, visando obter maior produtividade.

Cadeia de Suprimentos

Estrutura da Cadeia de Suprimentos

A Empresa 9 possui apenas um cliente, a Empresa 8, embora pretenda ter outros.

Possui alguns fornecedores de gás.

Relações entre empresas na Cadeia de Suprimentos

O processo de fusão da Empresa 9 é alinhado ao processo de fundição da Empresa 8, de modo que a Empresa 9 esteja sempre retirando os refugos e entregando o material líquido na quantidade e tempo certos.

A empresa não passa por nenhum tipo de avaliação do cliente e não possui certificações de normas de qualidade.

4.2.10 – Empresa 10

Características Gerais

A Empresa 10 é uma subsidiária de uma multinacional do setor automobilístico que concentra a produção no Brasil em uma única planta, desde 1999. Conta com cerca de 70 funcionários.

Existem duas linhas de produto: médica/ farmacêutica, constituindo 50% do volume de produção, e a linha automotiva, com os outros 50% do volume total de produção da empresa.

Na linha automotiva, o foco deste estudo, tem-se vários modelos de válvulas de admissão (também chamadas de válvulas borboleta), vários modelos de came de aceleração, engrenagens intermediárias (*Contact Less*), bicos injetores e filtros de combustível.

Estratégia Tecnológica

Capacidade de Inovação

A Empresa 10 possui um setor de atividades voltado a Desenvolvimento de Produtos que se juntou ao setor responsável pela Qualidade. Este setor é bastante integrado à matriz e conta com três pessoas:

- * Gerente de Desenvolvimento – Engenheiro Mecânico com Pós-Graduação;
- * Supervisor da Qualidade – Técnico especialista em materiais plásticos e Qualidade;
- * Projetista – Engenheiro Mecânico.

Possui um laboratório para avaliação dos produtos e estão implementando um outro laboratório, destinado à validação dos produtos.

O setor passou por mudanças significativas nos últimos anos, quando se uniu à área da Qualidade e remanejou e diminuiu o número das pessoas envolvidas.

Não há nenhum registro de patentes na Empresa 10.

A princípio, todo desenvolvimento tecnológico dos produtos da Empresa 10 vinham da matriz na Europa. Com o decorrer do tempo, a empresa passou a desenvolver tecnologia internamente e diz possuir atualmente *know-how* superior ao da matriz no desenvolvimento de filtros de combustíveis.

A forma mais comum de desenvolvimento de novos produtos na empresa é o que chama de “*Design Review*”. Neste caso, a empresa recebe dos clientes o *design* do produto, o avalia e tem autonomia para alterá-lo. Além disso, é responsável pelo processo de produção.

Existem também casos onde o cliente cede o *design* do produto, mas não dá autonomia para a empresa modificá-lo. Um exemplo deste relacionamento ocorre com a Empresa 3, ao ceder o projeto das válvulas de borboleta e do came de aceleração. A empresa 10 é responsável pelo processo de produção.

Para alguns produtos, como por exemplo a válvula de borboleta fornecida à uma empresa concorrente da Empresa 3, a Empresa 10 utiliza um *design* proveniente da sua matriz.

Em alguns casos, há o aperfeiçoamento de alguns projetos da matriz realizado com a participação de clientes.

A forma menos comum de desenvolvimento de produtos é a interna. Um exemplo de desenvolvimento local é o filtro de combustível (gasolina) fornecido para o mercado de reposição de vários clientes.

Os projetos atuais em que a Empresa 10 vem trabalhando são os desenvolvimentos de novos filtros de combustíveis e novos projetos para a área de carburação.

As inovações realizadas nos processos de produção são incrementais.

A empresa apresenta uma fase de expansão, com alteração do *layout* e investimentos em novas máquinas para a produção de novas linhas de produtos.

Capacidade de Investimento

A Empresa 10 busca por novas tecnologias na sua matriz estrangeira e nos relacionamentos com clientes.

Não possui relações com centros de pesquisas ou universidades para desenvolvimento de projetos ou aquisição de tecnologia.

Capacidade de Produção e Adaptação

A empresa investe em treinamentos de funcionários, voltados para melhorias de produtos e processos.

Oferece cursos terceirizados e também desenvolvidos internamente, visando melhorias tanto em aspectos tecnológicos dos produtos e processos de produção, como também para aspectos operacionais dos mesmos.

Capacidade de Exploração e Proteção

Não existem na empresa projetos de exploração comercial de tecnologias dominadas, ou seja, não compra ou licencia tecnologias de produto e processo desenvolvidas por outras empresas para incorporar em seus próprios produtos e processos e também não explora (vende) tecnologias por ela desenvolvidas.

Todos os novos projetos são mantidos em sigilo dentro do setor responsável.

Cadeia de Suprimentos

Estrutura da Cadeia de Suprimentos

Os principais clientes são a Empresa 3 e seus concorrentes, além de fornecer produtos para a matriz estrangeira. Também importa alguns componentes da matriz.

Portanto, a empresa é um fornecedor de segundo nível das montadoras de motores.

Possui cerca de 50 fornecedores, a maioria deles empresas multinacionais que possuem certificações ISO 9000. O número total de fornecedores vem aumentando, com o aumento da diversidade de produtos fabricados na empresa.

A empresa não possui funcionários residentes na planta de clientes e não é um fornecedor exclusivo de nenhum deles.

Relações entre empresas na Cadeia de Suprimentos

Os contratos com os clientes são informais, constituindo em acordos comerciais que consideram a ocorrência de flexibilidade de *mix* e de volume de produção. Esta flexibilidade tem origem nas montadoras, que pressionam seus fornecedores diretos, e é repassada para os fornecedores de segundo nível.

Seus clientes realizam auditorias da Qualidade periodicamente na empresa e a troca de informações é grande. Deste modo, a empresa troca informações com clientes a respeito de aspectos técnicos dos produtos transacionados, como também discutem a viabilidade de novos projetos e a avaliação do fornecimento em vigor.

A Empresa 10 seleciona seus fornecedores com base em custo e qualidade. Com base nestes critérios a empresa também avalia seus fornecedores periodicamente, porém sem classificá-los. Possui um fornecedor para cada item adquirido externamente.

4.3 – Tabelas: descrição comparativa das características relevantes das empresas estudadas.

Com o intuito de sintetizar e comparar as características relevantes das empresas estudadas são apresentadas as tabelas a seguir: a) das montadoras de motores; b) dos fornecedores.

Legenda

= : idem a primeira célula à esquerda.

... : não realiza a atividade em questão.

Tabela 4.6: Características Gerais das Montadoras de Motores.

	Montadora 1	Montadora 2
Principais Produtos	Motores 1.0 cc a 1.8. Motores 2.0 a 2.4.	Motores 1.0 cc a 1.6.
Projetos Recentes	Novas versões de motores 1.0 cc a 1.8, com maior potência e economia.	Motores a gás, motores menos poluentes e motores para exportação.

Tabela 4.7: Capacidade de Inovação das Montadoras de Motores.

	Montadora 1	Montadora 2
Setor responsável pelas atividades de Desenvolvimento de Motores no Brasil	Possui um total de 190 pessoas, além de projetistas contratados periodicamente. Bastante interação do setor com a matriz. O numero de pessoas aumentou nos últimos anos.	Possui um total de 180 pessoas, além de projetistas contratados periodicamente. Bastante interação do setor com a matriz. O numero de pessoas diminuiu nos últimos anos.
Autonomia Tecnológica da subsidiária (produtos)	Possui autonomia tecnológica (mediante a matriz estrangeira) para desenvolver motores a partir de outros existentes.	=
Autonomia Tecnológica da subsidiária (processos)	Possui autonomia local para realizar inovações incrementais nos processos de produção.	=
Desenvolvimentos tecnológicos locais	<ul style="list-style-type: none"> • Motores a álcool; • Motores 1.0 cc; • Motores bi-combustíveis (<i>flex fuel</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Motores a álcool; • Motores 1.0 cc turbo; • Motores 1.0 cc com 16V; • Motores bi-combustíveis (<i>flex fuel</i>)

Tabela 4.8: Capacidade de Investimento das Montadoras de Motores.

	Montadora 1	Montadora 2
Busca de novos conhecimentos e/ou tecnologias	A subsidiária possui bastante interação com a matriz estrangeira e troca informações com a equipe de desenvolvimento de produtos dos fornecedores.	=

Tabela 4.9: Capacidade de Produção e Adaptação das Montadoras de Motores.

	Montadora 1	Montadora 2
Medidas implementadas visando a obtenção de eficiência produtiva	Proximidade entre as áreas de Engenharia e de produção, para que tecnologias sejam mais facilmente aplicadas na produção. Investe em treinamentos de funcionários operacionais e parte dos funcionários administrativos é estimulada a fazer pós-graduação ou especialização em universidades.	A área de Engenharia uniu-se a área de Planejamento, passando a ter mais autonomia para planejar e realizar mudanças. Os responsáveis pela Engenharia trabalham junto com os responsáveis pelas linhas de produção, de modo que eventuais problemas são tratados desde o início de uma perspectiva abrangente. As melhorias no produto e no processo de produção estão condicionadas a melhorias dos índices de desempenho de produção. Investe em treinamentos de funcionários operacionais e parte dos funcionários administrativos é estimulada a fazer pós-graduação ou especialização em universidades.

Tabela 4.10: Capacidade de Exploração e Proteção das Montadoras de Motores.

	Montadora 1	Montadora 2
Exploração de Tecnologias	Não realiza a exploração comercial de tecnologias (não compra ou licencia tecnologias de produtos e processos desenvolvidas por outras empresas para incorporar em seus próprios produtos e processos) e também não explora (vende) tecnologias por ela desenvolvidas.	=
Medidas implementadas para que conhecimentos adquiridos não sejam copiados por concorrentes	Novos projetos são mantidos em sigilo pela equipe de desenvolvimento.	=

Tabela 4.11: Estrutura das Cadeias de Suprimentos das Montadoras de Motores.

	Montadora 1	Montadora 2
Cientes	A montadora de automóveis, do grupo ao qual pertence, além de uma montadora de automóveis de outra marca, para a qual fornece motores 1.8. Motores para exportação.	A montadora de automóveis do grupo ao qual pertence.
Fornecedores diretos	100 fornecedores. Pretende concentrar os componentes terceirizados em um número menor de fornecedores.	129 fornecedores. O número total de fornecedores tem permanecido estável nos últimos anos.
Numero de fornecedores por componente adquirido externamente	Possui um fornecedor para cada componente que adquire externamente.	Na maioria dos casos possui dois fornecedores por componente terceirizado, mas pode haver três ou mesmo um.

	Montadora 1	Montadora 2
Porte dos principais fornecedores	Os fornecedores são empresas de grande e médio portes, quase todos empresas multinacionais.	A maioria são empresas de médio e grande portes, mas há também empresas pequenas, geralmente de capital nacional.
Funcionários residentes	Há funcionários de fornecedores residentes na planta da montadora.	=
Fornecedores exclusivos	Não possui fornecedores exclusivos, embora seja o cliente principal de alguns.	Possui fornecedores quase-exclusivos, destinando à Montadora 2 cerca de 90% de seu volume total de produção.

Tabela 4.12 – Relações entre empresas nas Cadeias de Suprimentos das Montadoras.

	Montadora 1	Montadora 2
Seleção de fornecedores (critérios considerados no processo de seleção, em ordem de importância para a montadora)	Seleciona fornecedores com base em critérios de qualidade (exigindo deles a certificação ISO/TS 16946), além de critérios tais como preços mais baixos e capacidade tecnológica.	Seleciona fornecedores com base em critérios como preço, qualidade e capacidade tecnológica.
Avaliação de fornecedores	Avalia fornecedores ativos de acordo o cumprimento de normas de qualidade e os classifica de acordo com tais critérios. Para isso, realiza auditorias nos fornecedores.	=

	Montadora 1	Montadora 2
Desenvolvimento de fornecedores	Raros os casos de desenvolvimento de fornecedores, embora alguns tenham ocorrido.	Quando deu início à produção de sua fábrica, a montadora desenvolveu um conjunto de fornecedores.
Relações com outros níveis da cadeia de suprimentos	<p>A montadora se relaciona apenas com clientes e fornecedores diretos.</p> <p>Pode intervir em alguma negociação entre um fornecedor direto com outro de segundo nível de suprimento, de modo a facilitar e/ou agilizar uma dada transação.</p>	<p>A montadora se relaciona apenas com clientes e fornecedores diretos.</p> <p>Uma exceção ocorre quando a montadora compra materiais de um fornecedor de segundo nível e entrega para um fornecedor de segundo nível (Empresa 5) fazer a usinagem e a montagem.</p> <p>Pode intervir em alguma negociação entre um fornecedor direto com outro de segundo nível de suprimento.</p>

Tabela 4.13: Características Gerais dos Fornecedores.

	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5	Fornecedor 6	Fornecedor 7	Fornecedor 8	Fornecedor 9	Fornecedor 10
Principais Produtos	Baterias, bombas, módulos e filtros de combustível; sensor de oxigênio; distribuidor de ignição e módulo eletrônico de ignição. Tecnologia dos motores bi-combustíveis.	Diversos modelos de embreagens (para veículos de passeio, veículos pesados, agro-negócios) e peças para o mercado de reposição.	Blocos de motores, cabeçotes, bielas, carcaças de transmissão (câmbio), coletores, etc.	Carcaça de transmissão (câmbio), chassis, suspensão, carter de óleo e agregados do motor.	Na linha automotiva faz molas para embreagens e molas para motores.	Pistões e cilindros automotivos (de alumínio).	Retira os refugos da Empresa 8, realiza o processo de fusão e retorna o material na forma líquida.	Na linha automotiva faz vários modelos de came de aceleração, vários modelos de válvulas borboleta, engrenagens para carros com injeção eletrônica, bicos injetores e filtros de combustível.
Projetos Recentes	Não informou.	Embreagens para motores bi-combustíveis e <i>pick-ups</i>	Novos modelos de câmbio e processos de usinagem.	Não informou.	Cada novo modelo de motor requer um novo pistão.	...	Novos filtros de combustível e novos projetos em carburação.

Tabela 4.14: Capacidade de Inovação dos Fornecedores.

	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5	Fornecedor 6	Fornecedor 7	Fornecedor 8	Fornecedor 9	Fornecedor 10
Setor responsável pelas atividades de Desenvolvimento de Produtos (DP)	<p>Possui um total de 126 pessoas.</p> <p>Bastante interação com a matriz.</p> <p>O número de pessoas dobrou nos últimos anos.</p>	<p>Possui um total de 50 pessoas.</p> <p>Bastante interação com a matriz.</p> <p>O número de pessoas se manteve estável nos últimos anos.</p>	<p>Possui um total de 11 pessoas.</p>	<p>Possui um total de 7 pessoas.</p> <p>Bastante interação com a matriz.</p> <p>O número de pessoas se manteve estável nos últimos anos, mas houve troca de pessoal.</p>	<p>Possui um total de 6 pessoas.</p> <p>Bastante interação com a matriz.</p> <p>O número de pessoas diminuiu nos últimos anos, conforme aumentou a interação com o Centro de pesquisa da matriz.</p>	<p>Possui um total de 23 pessoas, fora 5 estagiários.</p> <p>Bastante interação com a matriz.</p> <p>O número de pessoas se mantém estável.</p>	<p>Há um engenheiro mecânico, o proprietário da empresa, responsável pela produção da fábrica.</p>	<p>O setor de DP uniu-se ao setor responsável pela Qualidade. Possui um total de 3 pessoas. Com a união, o número de pessoas envolvidas diminuiu e algumas pessoas foram substituídas.</p>

	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5	Fornecedor 6	Fornecedor 7	Fornecedor 8	Fornecedor 9	Fornecedor 10
Autonomia Tecnológica (Produtos)	Possui autonomia tecnológica em relação a matriz estrangeira para desenvolver produtos a partir de outros já existentes (desenvolvidos na matriz) e de especificações de clientes (montadoras).	=	O <i>design</i> dos produtos fabricados pela empresa é cedido pelos seus clientes.	Possui autonomia para avaliar e adaptar projetos de produtos dos clientes aos seus processos de produção.	Possui autonomia para realizar inovações em produtos a partir de especificações de clientes, ou do uso de novos materiais e/ou processos de fabricação.	Possui autonomia tecnológica em relação a matriz para desenvolver produtos a partir de outros existentes (desenvolvidos na matriz) e de especificações de clientes. Parte dos produtos exportados utiliza <i>design</i> desenvolvido na matriz.	...	A forma mais comum de DP é a adaptação de <i>designs</i> cedidos pelos clientes. Em alguns casos, os clientes cedem o <i>design</i> não permitindo que sejam feitas modificações. Há produtos que utiliza tecnologia da matriz e ainda, alguns (raros) desenvolvimentos locais.

	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5	Fornecedor 6	Fornecedor 7	Fornecedor 8	Fornecedor 9	Fornecedor 10
Autonomia tecnológica (Processos)	Possui autonomia tecnológica em relação a matriz estrangeira para realizar inovações incrementais em processos de produção.	=	Possui autonomia para inovações em processos. As montadoras auxiliam a empresa a desenvolver seus processos.	=	=	=	...	=
Desenvolvimentos Locais	Pioneira no Brasil no desenvolvimento de bombas a álcool. Outro desenvolvimento importante é a tecnologia bi-combustível.	Utilização de novos materiais de revestimento.	Produtos fabricados com <i>design</i> de clientes.	Produtos fabricados com <i>design</i> de clientes.	Novos tipos de molas, de acordo com a demanda dos clientes.	Grande variedade de modelos de pistões, projetados e fabricados em função da diversidade de modelos de motores.	...	Novos filtros de combustível (gasolina) para o mercado de reposição.

Tabela 4.15: Capacidade de Investimento dos Fornecedores.

	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5	Fornecedor 6	Fornecedor 7	Fornecedor 8	Fornecedor 9	Fornecedor 10
Busca por novos conhecimentos e/ou tecnologias	A subsidiária possui bastante interação com a matriz e troca informações com a equipe de desenvolvimento das montadoras e dos fornecedores.	=	Troca informações com clientes e fornecedores, principalmente com os fornecedores de máquinas. Visita outras empresas visando acompanhar as novidades em tecnologias de processos e/ou máquinas.	A subsidiária possui bastante interação com a matriz e troca informações com a equipe de desenvolvimento dos clientes e dos fornecedores, especialmente dos fornecedores de moldes.	A subsidiária possui bastante interação com a matriz e troca informações com a equipe de desenvolvimento dos clientes e dos fornecedores.	=	...	A subsidiária possui bastante interação com a matriz e troca informações com a equipe de desenvolvimento dos clientes e dos fornecedores.

Tabela 4.16: Capacidade de Produção e Adaptação dos Fornecedores.

	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5	Fornecedor 6	Fornecedor 7	Fornecedor 8	Fornecedor 9	Fornecedor 10
Medidas implementadas visando a obtenção de eficiência produtiva	Proximidade entre as áreas de Engenharia e de Produção, para que tecnologias sejam mais facilmente aplicadas na produção. Investe em treinamento de funcionários operacionais e funcionários administrativos fazem pós-graduação ou especialização.	=	Proximidade entre as áreas de Engenharia e de Produção, para que tecnologias sejam mais facilmente aplicadas na produção. Investe em treinamento de funcionários operacionais, visando melhorias em Qualidade e Segurança do trabalho.	A área de Engenharia é voltada à melhorias em processos de produção. Investe em treinamento de funcionários operacionais e funcionários administrativos fazem pós-graduação ou especialização.	=	=	...	A área da Engenharia se unificou com a área da Qualidade, e este novo setor é voltado principalmente à melhorias em processos de produção. Investe em treinamentos de funcionários.

Tabela 4.17: Capacidade de Exploração e Proteção dos Fornecedores.

	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5	Fornecedor 6	Fornecedor 7	Fornecedor 8	Fornecedor 9	Fornecedor 10
Exploração comercial de tecnologias dominadas	Não explora tecnologias (não compra ou licencia tecnologias de produtos e processos desenvolvidas por outras empresas para incorporar em seus próprios produtos e processos) e também não explora (vende) tecnologias que desenvolve.	=	=	=	=	=	=	=

	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5	Fornecedor 6	Fornecedor 7	Fornecedor 8	Fornecedor 9	Fornecedor 10
Medidas implementadas para que conhecimentos adquiridos não sejam copiados	Os novos projetos são mantidos em sigilo pela equipe de desenvolvimento.	=	=	=

Tabela 4.18: Estrutura da Cadeia de Suprimentos dos Fornecedores.

	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5	Fornecedor 6	Fornecedor 7	Fornecedor 8	Fornecedor 9	Fornecedor 10
Nível de fornecimento	Fornecedor de primeiro nível.	=	=	Fornecedor de primeiro nível. Fornecedor de segundo nível.	Fornecedor de segundo nível. Fornecedor de primeiro nível.	=	Fornecedor de segundo nível.	Fornecedor de segundo nível.

	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5	Fornecedor 6	Fornecedor 7	Fornecedor 8	Fornecedor 9	Fornecedor 10
Clientes	A Montadora 1 é seu principal cliente, além de outras duas montadoras (exceto a Montadora 2).	Todas as montadoras de motores, exceto uma, para a qual fornece apenas peças de reposição.	Outras montadoras de motores, além das Montadoras 1 e 2.	As montadoras de motores e também algumas empresas de autopeças. Seu principal cliente é a Montadora 1.	Seus principais clientes são as empresas de autopeças, com destaque para Empresa 4. Fornece também para as montadoras, dentre as quais a Montadora 1.	Todas as montadoras exceto a Fiat e a Peugeot.	A Empresa 8.	Seus clientes são empresas de autopeças, dentre elas a Empresa 3.
Fornecedores diretos	279 fornecedores. O número de fornecedores tem permanecido estável nos últimos anos.	70 fornecedores. O número aumentou quando selecionou outros (reserva).	A Montadora 2 compra a matéria-prima e entrega em consignação para a Empresa 5 fazer a usinagem e a montagem do módulo.	17 fornecedores. Um deles fornece também para a Montadora 1.	6 fornecedores. O número de fornecedores diminuiu nos últimos tempos.	Possui 30 fornecedores. A empresa compra materiais e também componentes que são agregados aos pistões.	Fornecedores de gás.	50 fornecedores. O número deles vem aumentando com o aumento da diversidade de produtos.

	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5	Fornecedor 6	Fornecedor 7	Fornecedor 8	Fornecedor 9	Fornecedor 10
Número de fornecedores por componente adquirido	Possui um fornecedor por componente adquirido externamente, mas em casos especiais pode ter mais.	Possui um fornecedor por componente, mas mantém outros disponíveis para o fornecimento.	Não há regra, depende do componente.	Possui três fornecedores de alumínio. Para os componentes, possui um fornecedor por item.	Possui três fornecedores de arames para molas.	Para alumínio possui um fornecedor. Possui 2 fornecedores de pinos e 2 de anéis de segmento.		Possui um fornecedor por item adquirido externamente, mas em casos especiais pode ter mais.
Porte dos principais fornecedores	A maioria são empresas multinacionais de médio porte, mas também há pequenas empresas.	=		Os principais fornecedores são empresas de médio porte.	Empresas siderúrgicas.	Apenas fornecedores com certificações ISO 9000, a maior parte empresas multinacionais que fornecem às montadoras.		Os principais fornecedores são empresas multinacionais com certificações das normas ISO.

	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5	Fornecedor 6	Fornecedor 7	Fornecedor 8	Fornecedor 9	Fornecedor 10
Funcionários residentes	Possui um funcionário residente na planta da Montadora 1. Não há funcionário de fornecedor residente em sua planta.	Não há funcionário residente em planta de clientes. Na há em sua planta funcionários residentes de fornecedores.	Não há funcionário residente em planta de clientes. Recebe em sua planta funcionários visitantes de clientes.	Não há funcionário residente em planta de clientes. Na há em sua planta funcionários residentes de fornecedores	Não há funcionário residente em planta de clientes. Na há em sua planta funcionários residentes de fornecedores	Não há funcionário residente em planta de clientes. Na há em sua planta funcionários residentes de fornecedores	A empresa se localiza dentro do terreno de seu principal cliente, mas não há funcionários residentes em ambas.	Não há funcionário residente em planta de clientes. Na há em sua planta funcionários residentes de fornecedores
Fornecedores exclusivos	Não é fornecedor exclusivo de clientes, mas há itens exclusivos da Montadora 1. Não possui fornecedores exclusivos.	Não é fornecedor exclusivo de nenhuma empresa. Não possui fornecedores exclusivos.	Não é fornecedor exclusivo de nenhuma empresa. Não possui fornecedores exclusivos.	Não é fornecedor exclusivo de nenhuma empresa. Não possui fornecedores exclusivos.	Não é fornecedor exclusivo de nenhuma empresa. Não possui fornecedores exclusivos.	Não é fornecedor exclusivo de nenhuma empresa. Possui fornecedor exclusivo (a Empresa 9).	É fornecedor exclusivo da Empresa 8. Pretende ter outros clientes.	Não é fornecedor exclusivo de nenhuma empresa. Não possui fornecedores exclusivos.

Tabela 4.19: Relações entre empresas nas Cadeias de Suprimentos dos Fornecedores.

	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5	Fornecedor 6	Fornecedor 7	Fornecedor 8	Fornecedor 9	Fornecedor 10
Seleção de fornecedores	Seleciona fornecedores com base em critérios de qualidade.	Seleciona fornecedores com base em preços.	Não faz seleção de fornecedores.	Não obtivemos informações na empresa.	Seleciona fornecedores com base em preços.	Está selecionando novos fornecedores com o objetivo de reduzir custos.	Não faz seleção de fornecedores.	Seleciona fornecedores com base em preços e critérios de qualidade.
Avaliação de fornecedores	Recebe auditorias periódicas das montadoras e faz auditorias nos fornecedores.	=	Recebe auditorias periódicas de clientes. Não avalia fornecedores.	Recebe auditorias periódicas de clientes. Não avalia fornecedores.	Recebe auditorias periódicas de clientes. Avalia fornecedores e negocia periodicamente volumes e prazos de entrega.	Recebe auditorias periódicas das montadoras. Avalia fornecedores de acordo com o cumprimento de normas de certificação ISO/TS.	Não é avaliado pelo cliente e nem avalia fornecedores.	Recebe auditorias periódicas de clientes. Avalia fornecedores periodicamente quanto à qualidade e preço dos componentes adquiridos.

4.4 - Análise dos Estudos de Caso

Serão analisadas as Estratégias Tecnológicas de cada uma das empresas (item 4.4.1) e serão comparadas as características das cadeias de suprimentos de cada uma destas montadoras (item 4.4.2), para posteriormente analisarmos as Estratégias Tecnológicas das empresas no contexto das cadeias de suprimentos.

Para analisar as Estratégias Tecnológicas no âmbito das cadeias de suprimentos, partiremos da análise no primeiro nível de fornecimento, composto pelas Empresas 3, 4, 5, 6, 7 e 8 (item 4.4.3) e, em seguida, faremos a análise das empresas que compõem o segundo nível de fornecimento, composto pelas Empresas 6, 7, 9 e 10 (item 4.4.4).

Finalmente, teremos uma análise comparativa das Estratégias Tecnológicas de cada uma das cadeias de suprimentos (item 4.4.5).

4.4.1 - Análise das Estratégias Tecnológicas das empresas a partir do estudo das Capacidades Tecnológicas

A análise das Estratégias Tecnológicas (ETs) das empresas, apresentada a seguir, parte do estudo de suas Capacidades Tecnológicas.

Conforme já mencionado, o foco da análise reside nas Capacidades Tecnológicas, com maior atenção dada à Capacidade de Inovação, em detrimento aos outros dois elementos constituintes do conceito de Estratégia Tecnológica adotado. Os dois elementos, não claramente investigados na pesquisa de campo e não considerados na análise, consistem nos Mecanismos de Aprendizagem e na Inovação Tecnológica, sendo esse último considerado ao mesmo tempo parte da ET e também resultado da mesma.

Esta focalização tornou-se necessária no decorrer da pesquisa de campo, dada a grande quantidade de informações e detalhes a serem considerados. Soma-se a isso o fato dos entrevistados apresentarem restrições quanto ao tempo disponível para a pesquisa.

Desse modo, no que diz respeito à Estratégia Tecnológica, em cada empresa foram tratadas as questões referentes às suas Capacidades Tecnológicas.

Vale ressaltar que, exceto as Empresas 5 e 9, as empresas estudadas são subsidiárias de empresas multinacionais¹⁴ que iniciaram suas atividades produtivas no Brasil em períodos diferentes, a partir de tecnologias desenvolvidas em suas respectivas matrizes.

Nas empresas, mesmo naquelas que apresentaram um departamento de Engenharia mais estruturado, não foi possível identificar com clareza a existência e/ou o volume de pessoas envolvidas em pesquisa tecnológica (pesquisa básica e aplicada), embora alguns entrevistados tenham “achado que tais atividades aconteçam”.

Segundo CONSONI (2004), há pelo menos duas razões que explicam este fato: a) procura-se não reproduzir no Brasil pesquisas que já são feitas no exterior; b) considera-se que as instalações no Brasil são relativamente pequenas se comparadas aos centros de P&D que estão localizados no exterior, onde há toda uma estrutura montada no sentido de favorecer esses desenvolvimentos.

Como consequência, as matrizes e centros externos de pesquisas continuam a ser fonte de informação e de conhecimentos tecnológicos para as subsidiárias instaladas no Brasil, tanto para as montadoras quanto para os fornecedores estudados. Exceções são as empresas 5 e 9, empresas nacionais com uma única planta instalada no Brasil, onde também não se realiza atividades de pesquisa tecnológica.

Quando as atividades destas subsidiárias se iniciaram no Brasil, houve uma tentativa de padronização do *design*. No entanto, adaptações locais foram necessárias, dada as preferências dos consumidores locais por veículos de baixo custo, as diferentes condições dos combustíveis e das estradas, as características de materiais locais e especificações em relação a regras locais em segurança e poluição.

Tais adaptações propiciaram o início das atividades locais de Desenvolvimento de Produtos. Desse modo, os conhecimentos tecnológicos acumulados no Brasil estavam limitados a esforços localizados de adaptação dos produtos e dos processos de manufatura às condições locais de mercados e insumos, e que se sustentavam a partir da incorporação de tecnologias geradas no exterior.

Essas empresas foram, com o passar do tempo, ampliando as atividades da engenharia local, embora mantendo relações com os centros de pesquisas das matrizes.

¹⁴ A expressão multinacional é aqui utilizada para se referir a qualquer empresa que mantenha unidades produtivas fora do país de origem.

Assim, recorreremos à expressão utilizada por QUADROS *et al* (2000) *apud* CONSONI (2004), ou seja, **p&D**, indicando que estas empresas realizam muito mais **D**esenvolvimento do que **p**esquisa.

As duas montadoras estudadas iniciaram os investimentos em atividades de engenharia de produto no Brasil em períodos diferentes, sendo a Montadora 1 a pioneira delas, e realizaram desenvolvimentos locais importantes, especialmente em motores de baixas cilindradas e de combustíveis flexíveis. Vale ressaltar que a Montadora 2 foi a pioneira no lançamento de motores 1.0 cc e bi-combustíveis.

Assim como ocorre com as montadoras, as empresas fornecedoras estudadas apresentam setores de atividades de Desenvolvimento de Produtos estruturados, integrados com a matriz no exterior (exceto as empresas 5 e 9) e voltados para o aumento da diversidade de produtos locais.

Na Empresa 5, diferentemente das demais empresas que transferem tecnologias de suas respectivas matrizes, a transferência de tecnologias se dá através de seus clientes. Já na outra empresa nacional, a Empresa 9, não existem atividades de engenharia, ou seja, não desenvolvem produtos e processos de produção, além de não realizarem inovações incrementais nos mesmos.

A Capacidade de Inovação de cada fornecedor é de certo modo orientada pela Capacidade de Inovação das montadoras. Quando as montadoras decidem lançar um novo modelo de motor, repassam à cadeia de suprimentos a demanda por novos componentes.

As empresas fornecedoras possuem autonomia local para desenvolver novos produtos a partir de outros já existentes (possivelmente desenvolvidos em algum momento pela matriz no exterior) ou, no caso de alguns fornecedores, a partir do *design* cedido pelas montadoras, além de desenvolverem inovações incrementais em processos de produção. Há ainda casos de fornecedores que necessitam do auxílio de montadoras para gerar melhorias nos processos de produção, além de receberem destas o *design* dos produtos.

Desse modo, observamos que a demanda local, de certa forma, determina e orienta a direção, acúmulo e evolução das capacidades tecnológicas dessas empresas.

Diferenças entre as empresas são verificadas quando observamos que algumas realizaram desenvolvimentos locais mais expressivos do que outras (Inovações

Tecnológicas), fato que parece estar diretamente relacionado ao porte e qualificação do pessoal de seus setores destinados às atividades de desenvolvimento de produtos.

As duas montadoras e a Empresa 3 possuem setores de atividades de Desenvolvimento de Produtos com um número maior de pessoas, tendo a maioria delas pós graduação, e, por conseguinte, desenvolvimentos tecnológicos locais (produtos e processos) de maior expressão.

No caso do desenvolvimento da tecnologia bi-combustível realizado pela Empresa 3, encontramos um caso de maior proximidade entre as equipes de desenvolvimento de produtos do fornecedor e da Montadora 1. Isso ocorre porque a tecnologia *flex fuel* acarreta algumas mudanças nos motores e, assim, a troca de informações entre as empresas envolvidas é muito grande.

A Empresa 4 possui um setor de atividades de Desenvolvimento de Produtos com um número intermediário de pessoas envolvidas, quando comparada às demais empresas estudadas. A diversidade de produtos da empresa vem crescendo com a demanda local, assim como a autonomia tecnológica da subsidiária em relação à matriz.

Com setores de atividades de Desenvolvimentos de Produtos mais enxutos, encontramos as empresas 5, 6, 7, 8 e 10. Na Empresa 9 existe apenas um engenheiro responsável pelos processos de produção, não havendo portanto um setor destinado às tais atividades.

A Empresa 5 não possui autonomia tecnológica para desenvolver os projetos dos produtos. Com o *design* de produtos cedidos pelos clientes, atualmente realiza inovações incrementais em processos de produção. Vale ressaltar que, no início das atividades desta empresa, a Montadora 2 cedeu-lhe também o as máquinas, ferramentas e o *know-how* dos processos de produção.

A Empresa 6, assim como a Empresa 5, não possui autonomia tecnológica para desenvolver os projetos dos produtos. Com o *design* de produtos cedidos pelos clientes, a empresa realiza inovações incrementais para os processos de produção, após avaliar a viabilidade do projeto em questão a ser fabricado na empresa.

A Empresa 7 realiza inovações incrementais em molas, não constituindo portanto desenvolvimentos tecnológicos de maior expressão.

A Empresa 8 domina a tecnologia de seus produtos e processos de produção. Entretanto, para uma parcela dos produtos que são exportados, utiliza o *design* do produto cedido pela matriz estrangeira.

Já a Empresa 10, na maioria dos casos avalia projetos de clientes, podendo alterá-los ou não, e desenvolve inovações nos processos de produção dos mesmos.

A maioria dessas empresas, no que diz respeito à Capacidade de Investimento, busca conhecimentos e tecnologia em suas matrizes, conforme já foi mencionado, e também através de trocas de informações com clientes e fornecedores. Na Empresa 5, a busca por novos conhecimentos se restringe aos clientes e fornecedores.

Quanto à Capacidade de Produção e Adaptação, visando a obtenção de eficiência produtiva, estas empresas investem em treinamentos de funcionários, tanto no nível operacional quanto no administrativo. Neste último, são crescentes os incentivos para que os funcionários façam cursos de especializações ou pós-graduação, além dos cursos de idiomas. Estas empresas possuem programas que visam captar dos funcionários sugestões que podem levar a melhorias.

Estas empresas possuem autonomia tecnológica para realizarem inovações em processos de produção. Entretanto, tratam-se de inovações incrementais e há grande interação entre as áreas de Engenharia e de Produção, para que novas tecnologias sejam mais facilmente aplicadas na Produção.

Nas empresas 5 e 6, os setores destinados às atividades de engenharia são voltado apenas para inovações e melhorias de processos de produção, não havendo portanto atividades de desenvolvimento de produtos.

A Empresa 10, na maioria dos casos, apenas desenvolve processos para a produção de componentes cujo *design* foi cedido por cliente.

Existem fornecedores, dentre os quais se enquadrava a Empresa 5 no início de suas atividades produtivas, que possuem *know-how* limitado para a produção dos componentes destinados às montadoras. Em alguns desses casos, a (s) montadora (s) envia (m) engenheiros e até mesmo máquinas e equipamentos à (s) planta (s) desse (s) fornecedor (es) com o objetivo de torná-lo (s) capacitado (s) à produção dos componentes de acordo com as suas exigências.

A Empresa 9 foi criada para servir a Empresa 8, a qual indicou as máquinas a serem utilizadas nos processos de produção.

Analisando a Capacidade de Exploração dessas empresas, observamos que nenhuma delas realiza a exploração comercial de tecnologias dominadas (não compram ou licenciam tecnologias de produtos e processos desenvolvidas por outras empresas para incorporar em seus próprios produtos e processos) e também não exploram (vendem) tecnologias por elas desenvolvidas.

Quanto à Capacidade de Proteção, com exceção das Empresas 5, 6 e 9 que não desenvolvem projetos de produtos, as demais empresas estudadas procuram manter os novos projetos em sigilo pelas equipes de desenvolvimento de produtos.

Consideramos que as informações obtidas a respeito dessas Capacidades Tecnológicas (Investimento, Produção e Adaptação, Exploração e Proteção) são insuficientes para fazermos uma análise aprofundada nas empresas. Assim focalizamos a análise na Capacidade de Inovação

Vale ressaltar que, conforme mencionado no Capítulo 2, as fronteiras entre os quatro tipos de capacidades não são claras e não podemos olhá-las de maneira isolada, sendo que as relações e sinergias existentes entre elas devem ser consideradas (WESTPHAL, KIM e DAHLMAN, 1985 *apud* ALVES FILHO, 1991).

Assim, em uma primeira análise, consideramos que as Estratégias Tecnológicas das empresas que fornecem componentes diretamente à (s) montadora (s) vão variar de acordo com as seguintes situações: a) as montadoras especificam aos fornecedores como devem ser os produtos, e estes os desenvolvem e produzem; b) as montadoras cedem o *design* do produto e os fornecedores se responsabilizam apenas pelo processo de produção e a fabricação; e c) as montadoras cedem o *design* do produto e também o *know-how* do processo de produção.

Conforme demonstra o Quadro a seguir, três tipos de Estratégias Tecnológicas dos fornecedores diretos (de primeiro nível) das montadoras podem ser observados, variando quanto ao grau de domínio e complexidade de tecnologia de produto e processo:

As Estratégias Tecnológicas das montadoras vão variar conforme estas passam mais ou menos tecnologia para seus fornecedores, ou seja, se possuem mais fornecedores que executam seus próprios projetos ou se transferem tecnologia à maior parte deles.

Estes fornecedores podem executar Estratégias Tecnológicas ET “PPr”, tendo autonomia tecnológica para realizar inovações em seus produtos e processos de produção, ou Estratégias Tecnológicas ET “ $\bar{P} \bar{Pr}$ ”, onde apenas fabricam componentes cuja tecnologia do produto e do processo de produção são de domínio dos clientes. Há também fornecedores que possuem Estratégias Tecnológicas ET “ $\bar{P} Pr$ ”, os quais têm autonomia tecnológica para realizar inovações em processos de produção, mas os *designs* dos produtos pertencem aos clientes.

Tabela 4.20: Tipologias de Estratégias Tecnológicas dos fornecedores estudados.

	ET “P Pr”	ET “ $\bar{P} Pr$ ”	ET “ $\bar{P} \bar{Pr}$ ”
<i>Design do Produto</i>	Pertence ao Fornecedor	Pertence à Montadora	Pertence à Montadora
<i>Design do Processo de Produção</i>	Pertence ao Fornecedor	Pertence ao Fornecedor	Pertence à Montadora
Produção/fabricação do componente fornecido à (s) Montadora (s).	Fornecedor	Fornecedor	Fornecedor
Empresas	Empresas 3, 4, 7 e 8.	Empresa 6.	Empresa 5.

As Empresas 9 e 10 não foram incluídas nesta classificação por não manterem relações diretas com as montadoras. Vale ressaltar que apresentam ETs diferentes, o que será detalhado no item 4.4.3, que trata das ETs dos fornecedores de segundo nível.

4.4.2 - Análise das Cadeias de Suprimentos

Os estudos de caso foram conduzidos em duas Cadeias de Suprimentos (Cadeia 1 e Cadeia 2), comandadas, respectivamente, pelas Montadoras 1 e 2.

Procurou-se analisar o relacionamento destas montadoras com seus fornecedores a partir do ferramental de análise provido pelas teorias da Economia de Custos de Transação e da Gestão da Cadeia de Suprimentos.

Os estudos demonstraram que essas montadoras apresentam diferentes níveis de terceirização na fabricação dos componentes para motores.

A Montadora 1 terceirizou a usinagem dos componentes para motores e faz internamente alguns componentes fundidos como: bloco do motor, cabeçote, árvore de manivelas (girabrequim), eixo comando, carcaça do eixo comando e biela. Além desses, a Montadora 1 compra o coletor de escape já usinado e faz a montagem.

Terceirizar a fundição é uma estratégia corporativa desta montadora. Supõe-se que em um período de dois anos estes componentes serão terceirizados.

Já a Montadora 2 pode ser considerada como uma das montadoras de motores, dentre as instaladas no Brasil, com maior nível de terceirização na fabricação dos componentes principais. Desde o início da produção da fábrica, faz a usinagem dos blocos dos motores internamente e terceiriza os demais componentes, inclusive a fundição.

No segmento de motores, diferentemente do que ocorre entre as montadoras de automóveis, nas cadeias de suprimentos não foram implantados arranjos como o consórcio modular ou condomínio industrial, as iniciativas quanto ao fornecimento de subconjuntos de maior valor agregado ainda são incipientes. Uma iniciativa de implantação de Condomínio Industrial pôde ser verificada na planta da Empresa 8, onde há uma empresa fornecedora dentro da planta e há intenções de ampliar o número delas.

As montadoras têm implementado modelos distintos quanto ao número de fornecedores por componente ou peça adquirida.

A Montadora 1 possui aproximadamente 100 fornecedores diretos, e pretende reduzir o número deles, com a intenção de concentrar o fornecimento de cada componente em

um único fornecedor, desde que este tenha capacidade de produção suficiente para suprir a demanda da montadora.

Desse modo, a Montadora 1 possui, predominantemente, um fornecedor por componente terceirizado.

Já a Montadora 2 possui 129 fornecedores diretos e vem aumentando o número deles, conforme tem aumentado a diversidade de seus produtos. A política de suprimentos desta montadora consiste em ter, predominantemente, dois fornecedores por tipo de componente terceirizado e deste modo incentivar a concorrência entre eles, aumentando assim seu poder de barganha frente às negociações. Para alguns componentes, a Montadora 2 possui apenas um, ou até mesmo três fornecedores.

Ambas as montadoras não possuem fornecedores exclusivos, mas existem casos em que um determinado fornecedor considera uma das montadoras como seu principal cliente, ou que produz um determinado tipo de componente exclusivamente para um cliente.

Outro aspecto comum é o fato destas montadoras estarem localizadas próximas de seus fornecedores principais, o que implica na existência de especificidade locacional, facilitando a resolução de possíveis problemas e proporcionando economias de custos de transportes.

A Montadora 1 possui engenheiros de alguns fornecedores principais residentes em sua planta, para facilitar troca de informações e agilizar a solução de problemas.

Estas duas cadeias apresentam diferenças quanto ao porte e capacidade tecnológica dos fornecedores que as compõem.

Enquanto a Montadora 1 concentra sua base de suprimentos em fornecedores de maior porte e capacidade tecnológica, preferencialmente empresas multinacionais e certificadas em normas de qualidade, a Montadora 2, embora também possua esse tipo de fornecedores, procura desenvolver um número significativo de empresas pequenas, as chamadas empresas familiares, a fim de torná-las capazes de lhe fornecer os componentes dentro de suas exigências.

O desenvolvimento de fornecedores não parece ser preocupação principal das montadoras, mas este tipo de suporte parece ocorrer de maneira intensa em alguns casos, quando o desenvolvimento de um fornecedor (por alguma razão) interessa para a montadora.

Sintetizando as diferenças apresentadas quanto às suas estruturas das cadeias estudadas, observamos que a Montadora 2 possui um grau maior de terceirização, adota a política de ter dois fornecedores (ou mais) por componente adquirido externamente e possui um número maior de pequenas empresas (e menos capacitadas tecnologicamente) na composição da cadeia. Tais diferenças nas estruturas das cadeias implicam em certas diferenças nas relações entre as empresas que as compõem:

A Montadora 1 procura estreitar relações com um número menor de fornecedores cuidadosamente selecionados, com base em relações de longo prazo, e onde os fornecedores assumem responsabilidades quanto à tecnologia (na grande maioria dos casos), qualidade, entrega e embalagem dos componentes fornecidos, além dos inventários. Nestes casos, a montadora teria certa dificuldade para substituir um fornecedor, se necessário.

Já a Montadora 2 combina relacionamentos similares aos observados entre Montadora 1 e seus fornecedores com relacionamentos com empresas pequenas, dependentes da montadora e desenvolvidos por ela em algum momento. E ainda, ao adotar como política de suprimentos a prática de possuir dois fornecedores por componente comprado, procura ampliar seu poder de barganha com os fornecedores, incentivando uma certa concorrência entre eles e mantendo menor dependência dos mesmos.

Em algumas empresas pequenas, geralmente de capital nacional, a Montadora 2 investiu em máquinas e equipamentos, conhecimentos tecnológicos (para produtos e processos de produção), auxiliou na certificação de normas de qualidade e enviou engenheiros à planta destas empresas para pessoalmente ajudarem a implementar as melhorias almejadas.

Neste tipo de relacionamento entre a montadora e um fornecedor, verifica-se uma maior especificidade de ativos, físicos (investimentos específicos de capital, isto é, máquinas e equipamentos) e humanos (específico *know-how* que é transferido para o fornecedor).

Em contrapartida, a Montadora 2 passou a ter um elevado poder de barganha em relação as empresas por ela desenvolvidas, ao ponto de estabelecer inclusive os preços pagos pelos componentes delas adquiridos. Para esses componentes, a Montadora 2 possui apenas um fornecedor.

A Montadora 1 também desenvolveu alguns de seus fornecedores, mas foram casos bastante raros, segundo os entrevistados.

A Empresa 5 foi desenvolvida pela Montadora 2 e só a partir disso obteve outros clientes, dentre os quais a Montadora 1, quando esta terceirizou a usinagem dos coletores de admissão. Nesta terceirização, a Empresa 5 recebeu a tecnologia e as máquinas necessárias.

A Montadora 2 retira diariamente em seus fornecedores a quantidade de peças necessárias, através do sistema *milk run*. Já a Montadora 1, possui Lojas de Conveniência (partes da planta da montadora onde os fornecedores mantêm e administram estoques), sendo que montadora paga aos fornecedores pelas peças à medida que as vão retirando dessas Lojas de Conveniência.

Os critérios utilizados por ambas as montadoras para selecionar fornecedores são preço, qualidade e capacidade tecnológica. A ordem de importância desses critérios variou em cada empresa segundo o ponto de vista de diferentes entrevistados, em função do setor da empresa que cada um trabalha.

As duas montadoras avaliam seus fornecedores periodicamente, através de auditorias da Qualidade, classificando-os de acordo com o desempenho de cada um deles frente aos cumprimentos das normas exigidas. A grande maioria dos fornecedores diretos destas montadoras faz essas auditorias em seus fornecedores, os fornecedores de segundo nível das montadoras.

As questões de incerteza e racionalidade limitada, assim como a possibilidade de comportamentos oportunistas por parte dos agentes, possuem pouca influência nas relações das montadoras com seus fornecedores, por tratar-se na grande maioria dos casos de relações entre organizações de renome e, sobretudo, com reputação mútua construída durante anos (e que possivelmente já havia um bom relacionamento entre a matriz do fornecedor com a matriz da montadora no país de origem). Além disso, as montadoras possuem certo conhecimento dos processos e formas de produção dos componentes providos por estes fornecedores, embora em grande parte dos casos não detenha a tecnologia necessária para produzi-los.

No caso de empresas desenvolvidas pela (s) montadora (s), uma ação de má fé poderia acarretar a falência da fábrica. Por outro lado, a montadora também não possui interesse em atitudes oportunistas, pois não conseguiria obter maior retorno sobre o investimento inicial feito para o desenvolvimento do fornecedor, e também não conseguiria auferir reduções de custos trazidas pelo poder de barganha que possui frente ao fornecedor, poder que permite a ela estabelecer reduções progressivas no preço pago pelos componentes.

Embora a base de observação empírica possa ser considerada limitada para fazer recomendações sobre GCS, é importante enfatizar que os estudos de caso realizados nas montadoras de automóveis incluíram questões que envolviam tanto os clientes quanto os fornecedores, de forma a cobrir as cadeias de suprimentos.

De acordo com a literatura de Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS), parte-se do pressuposto de que a competição ocorre entre cadeias inteiras e que as companhias devem ter suas estratégias alinhadas, de forma que ações individuais gerem ganhos para toda a cadeia. A contrapartida do alinhamento estratégico seria uma distribuição de ganhos equânime entre as empresas, de acordo com os esforços e investimentos feitos por cada uma, que não ocorre na prática dessas empresas.

Observou-se através dos estudos de caso realizados que os contatos das montadoras restringem-se aos seus fornecedores diretos, ou seja, estas empresas não se relacionam com os demais níveis da cadeia de suprimentos.

Uma exceção pode ser verificada na Montadora 2, que compra as matérias-primas (de um fornecedor de segundo nível) e as repassa para um outro fornecedor (de segundo nível) fazer a usinagem e a montagem do módulo.

Podem ocorrer casos em que a montadora intervém em alguma negociação entre um fornecedor direto e um fornecedor de segundo nível, utilizando-se de seu poder de negociação para pressionar o fornecedor de segundo nível a solucionar rapidamente um eventual problema do fornecimento de seu componente.

Isto pode corroborar a proposição de ALVES FILHO *et al* (2001), que sugere que nem todos os elos da cadeia devem ser coordenados e integrados e, assim, determinar quais partes da cadeia merecem mais atenção depende de uma série de fatores que devem ser analisados de acordo com as capacidades da empresa e o grau de importância para ela no momento.

A teoria de GCS sugere também a existência de um pequeno número de fornecedores hierarquizados, a integração de processos e atividades através da cadeia, a ocorrência de um fluxo bidirecional eficiente de materiais e informação, e os esforços que cada companhia realiza de forma a reduzir sua própria complexidade (reduzindo assim a complexidade da cadeia como um todo).

No que se refere às relações entre as companhias dentro da cadeia de suprimentos, a GCS indica o estabelecimento de relações cooperativas e de longo prazo, assim como parcerias entre as empresas.

Os estudos demonstram que os fornecedores em geral são dependentes das estratégias das montadoras, aceitando exigências quanto a especificações técnicas e qualidade dos produtos fornecidos, além de preços e prazos de entrega dos mesmos. Esta dependência é ainda maior no caso dos fornecedores que foram, em algum momento, desenvolvidos pela (s) montadora.

Flexibilidade, aspecto muito enfatizado pelos entrevistados, tem impacto na estrutura das cadeias de suprimentos e nos relacionamentos entre as empresas que as compõem. Assim, uma estratégia que parece ser adotada pelas montadoras estudadas é repassar a necessidade de flexibilidade para os mesmos. Desta forma, a montadora atribui a seus fornecedores imediatos a responsabilidade por aumentar flexibilidade e repassar esta demanda ao longo das camadas inferiores da cadeia.

Considerando que os fornecedores principais normalmente atendem várias montadoras e implementam estratégias que têm de ser compatíveis com a de seus clientes, pode-se dizer que o conjunto de montadoras de algum modo controla as cadeias de fornecedores, até mesmo no caso de fornecedores de grande porte ou tecnologicamente autônomos.

4.4.3 - Análise das Estratégias Tecnológicas das empresas que compõem o primeiro nível de suprimentos

No item 4.4.1 deste capítulo, foram feitas as análises das Estratégias Tecnológicas de cada uma das empresas estudadas, onde as relações entre as montadoras e seus fornecedores diretos foram abordadas.

Agrupando as empresas estudadas segundo as similaridades apresentadas entre suas Estratégias Tecnológicas, obtivemos: um grupo formado pelas Empresas 3, 4, 7 e 8, apresentando uma Estratégia Tecnológica denominada ET “P Pr”, composta por empresas que são responsáveis pela tecnologia do produto e do processo de produção, além da fabricação dos componentes; um segundo grupo, composto pela Empresas 6, apresentando uma Estratégia Tecnológica tratada como ET “ \bar{P} Pr”, onde as empresas recebem das montadoras o

design do produto e são responsáveis pelo processo de produção e a fabricação dos componentes em questão; e em um terceiro agrupamento encontramos a Empresa 5, apresentando uma Estratégia Tecnológica “ $\bar{P} \bar{Pr}$ ”, por ter recebido dos clientes o *design* dos produtos e dos processos de produção. Nota-se que a Empresa 10 aparece nos dois grupos.

Nesta seção, dedicada à análise das Estratégias Tecnológicas das empresas que compõem o primeiro nível de fornecimento (ver Figura 4.1), serão incluídas as análises das relações destes fornecedores com os seus fornecedores (os fornecedores de segundo nível das montadoras).

Deste modo, os agrupamentos das empresas segundo as similaridades das ETs estabelecidos no item 4.4.1 serão agora desdobrados.

A Empresa 3 se diferencia dos demais fornecedores estudados por duas razões: primeiramente, pelo fato de possuir relações mais próximas com a montadora durante a fase de desenvolvimento de novos produtos, já que modificações nos motores são necessárias com a aplicação da tecnologia *flex fuel*; segundo, porque esta empresa cede para alguns de seus fornecedores (como, por exemplo, o faz para a Empresa 10) o *design* do produto para que eles se responsabilizem pelo processo de produção e a fabricação do componente. Assim, consideramos que a Empresa 3 possui uma Estratégia Tecnológica ET “P Pr F”.

A Empresa 4 domina a tecnologia dos produtos e processos de produção das embreagens fornecidas às montadoras, mas, diferentemente da Empresa 3, não cede o *design* de produtos aos seus fornecedores. Trataremos a Estratégia Tecnológica da Empresa 4 como ET “P Pr \bar{F} ”.

A Empresa 5 não domina a tecnologia dos produtos, adquiriu a tecnologia dos processos de produção através de seus clientes (inicialmente pela Montadora 2) e, assim, não cede conhecimentos tecnológicos aos seus fornecedores. Sua Estratégia Tecnológica será aqui conhecida como ET “ $\bar{P} \bar{Pr}$ ”.

As Empresas 6 e 7 serão aqui tratadas apenas como fornecedores de primeiro nível das montadoras.

A Empresa 6 recebe das montadoras o *design* do produto e domina a tecnologia necessária para os processos de produção dos componentes fornecidos. Esta empresa não cede aos seus fornecedores a tecnologia dos produtos por eles fabricados. Chamaremos a Estratégia Tecnológica da Empresa 6 como ET “ $\bar{P} Pr$ ”.

As Empresas 7 e 8, assim como a Empresa 4, dominam a tecnologia dos produtos e processos de produção dos componentes fornecidos às montadoras e não cedem o *design* de produtos aos seus fornecedores. Trataremos a Estratégia Tecnológica das Empresas 7 e 8 como ET “P Pr \bar{F} ”.

Assim, temos o novo agrupamento das empresas:

Tabela 4.21: Estratégias Tecnológicas dos fornecedores do primeiro nível de suprimentos.

	ET “P Pr F”	ET “P Pr \bar{F} ”	ET “ \bar{P} Pr”	ET “ \bar{P} \bar{Pr} ”
Fornecedores de Primeiro nível	Empresa 3.	Empresas 4, 7 e 8.	Empresa 6.	Empresa 5.

4.4.4- Análise das Estratégias Tecnológicas das empresas que compõem o segundo nível de suprimentos

Aqui serão analisadas as Estratégias Tecnológicas das empresas fornecedoras de segundo nível das montadoras, onde serão consideradas as relações destas empresas com seus clientes (os fornecedores de primeiro nível das montadoras) e seus fornecedores.

As Empresas 6 e 7 são aqui tratadas como fornecedores de segundo nível das montadoras, não variando os aspectos de suas Estratégias Tecnológicas apresentados enquanto assumiam o papel de fornecedores de primeiro nível:

A Empresa 6 recebe dos clientes o *design* do produto e domina a tecnologia necessária para os processos de produção dos componentes fornecidos. Esta empresa não cede aos seus fornecedores a tecnologia dos produtos por eles fabricados. Chamaremos a Estratégia Tecnológica da Empresa 6 como ET “ \bar{P} Pr”.

A Empresa 7 domina a tecnologia dos produtos e processos de produção dos componentes fornecidos às empresas de autopeças e não cede o *design* de produtos aos seus fornecedores. Trataremos a Estratégia Tecnológica da Empresas 7 como ET “P Pr \bar{F} ”.

A Empresa 9, não realizando atividades de engenharia de produto e processo, possui um tipo de Estratégia Tecnológica que prioriza a Capacidade de Produção e Adaptação, buscando implementar medidas visando melhorar a produtividade da fábrica. Sua ET será aqui tratada como ET “ \bar{p} \bar{pr} ”.

A Empresa 10, para a grande maioria dos componentes que fabrica, recebe dos clientes o *design* do produto, domina a tecnologia necessária para os processos de produção e não cede aos seus fornecedores a tecnologia dos produtos por eles fabricados. No entanto, em alguns casos é também responsável pelo design dos produtos e por isso trataremos a Estratégia Tecnológica da Empresa 10 como ET “ $\bar{P} Pr e P Pr \bar{F}$ ”.

Assim, temos mais um agrupamento de empresas:

Tabela 4.22: Estratégias Tecnológicas dos fornecedores do segundo nível de suprimentos.

	ET “ $P Pr \bar{F}$ ”	ET “ $\bar{P} Pr$ ”	ET “ $\bar{P} Pr$ $P Pr \bar{F}$ ”	ET “ $\bar{p} \bar{p}r$ ”
Empresas	Empresa 7	Empresa 6	Empresa 10	Empresa 9

4.4.5 - Estratégias Tecnológicas nas Cadeias de Suprimentos – uma análise comparativa

A análise das Estratégias Tecnológicas das montadoras, no contexto das cadeias de suprimentos, permite-nos identificar diferenças entre as estratégias destas duas montadoras estudadas.

Considerando as tipologias de Estratégias Tecnológicas estabelecidas nas seções anteriores deste capítulo, especialmente nas Tabelas 2 e 3, temos a seguinte comparação das cadeias estudadas na Figura 4.2:

A Montadora 1 concentra sua base de suprimentos em fornecedores de maior porte e capacidade tecnológica, preferencialmente empresas multinacionais e certificadas em normas de qualidade.

A Montadora 2, embora possua a maioria de seus fornecedores de maior porte e capacidade tecnológica, preferencialmente empresas multinacionais e certificadas em normas de qualidade, procura desenvolver um número significativo de empresas pequenas, as chamadas empresas familiares, a fim de torná-las capazes de lhe fornecer os componentes dentro de suas exigências.

A montadora com maior número de fornecedores de menor porte e de capacitação tecnológica limitada, deve despender esforço maior para desenvolvê-los e garantir um

desempenho adequado dos mesmos. A montadora que possui uma proporção maior de fornecedores de grande porte e mais capacitados tecnologicamente, por sua vez, deve despende esforços relativamente maiores nas negociações (das transações) com fornecedores, mas seu esforço para desenvolvê-los seria muito menor.

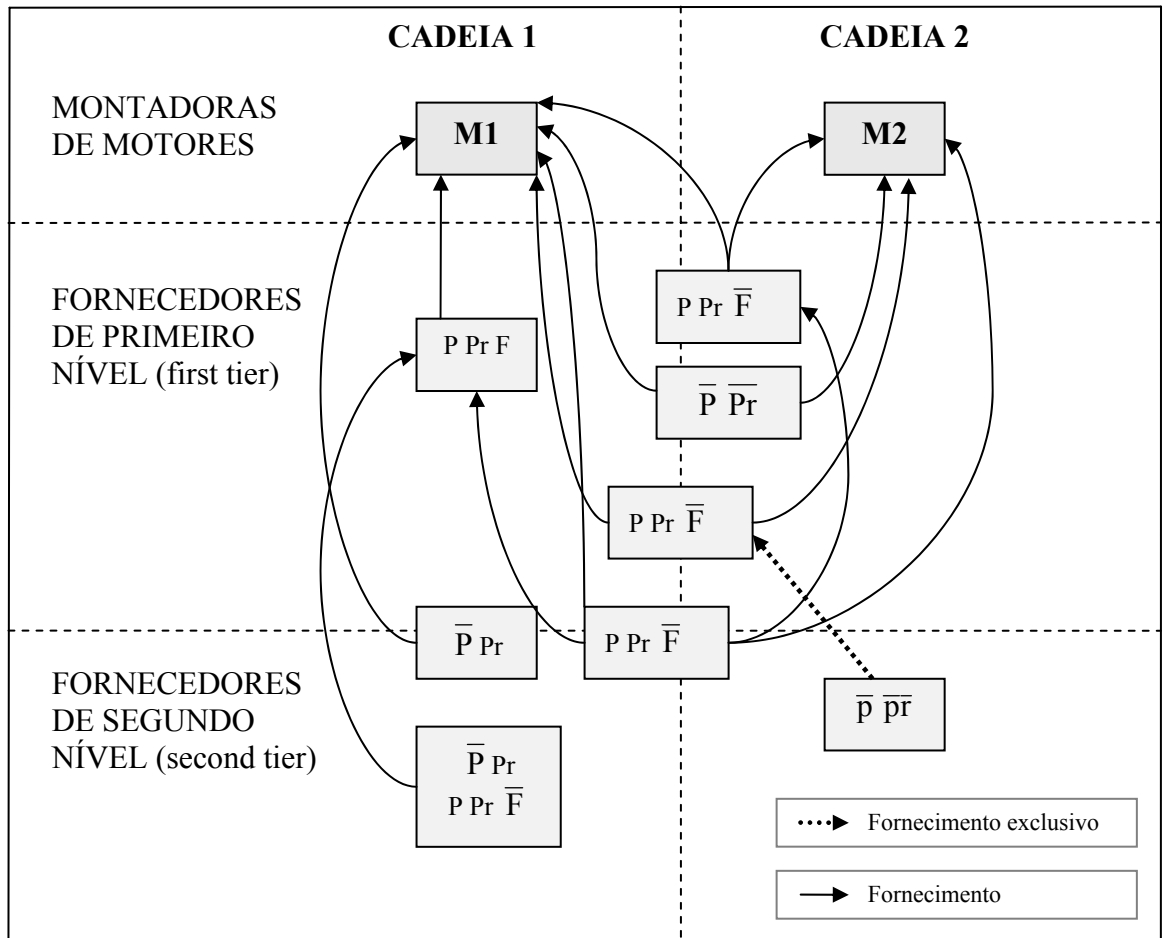


Figura 4.2: Estratégias Tecnológicas nas Cadeias de Suprimentos estudadas – uma abordagem comparativa (Elaborada pela autora).

4.5- Pesquisa de campo sobre Estratégia Tecnológica em cadeias de suprimentos

Considerou-se oportuno fazer, neste momento de elaboração desta tese, uma breve reflexão sobre o método adotado para a elaboração dos estudos de caso, deixando-se

indicações de possíveis aperfeiçoamentos metodológicos para a realização de futuros trabalhos.

Um determinado método foi adotado para a elaboração dos estudos de caso aqui apresentados, realizados em empresas de duas cadeias de suprimentos do segmento de produção de motores para automóveis. Esse método está descrito no capítulo introdutório desta tese de doutorado, e as atividades realizadas para a pesquisa de campo encontram-se detalhadas no início deste capítulo. O conjunto de etapas e atividades foi inicialmente estabelecido apenas a partir da consulta a textos sobre metodologia científica, já que não foi possível encontrar, na literatura sobre estratégia tecnológica, trabalhos empíricos que abordassem objeto de estudo igual ou semelhante.

Conforme já mencionado, para a elaboração do método da pesquisa, algumas correntes teóricas foram estudadas e combinadas, tendo sido estruturados, a partir delas, os roteiros de pesquisa. Estes foram então sendo aperfeiçoados conforme iam sendo aplicados nas primeiras empresas entrevistadas, incluídas na amostra, e algumas modificações foram realizadas em função das principais dificuldades que até foram identificadas e, também, do conhecimento já adquirido sobre o tema e sobre o segmento de motores, no próprio processo de realização da pesquisa de campo.

Buscou-se selecionar duas montadoras que “comandassem” cadeias de suprimentos com configurações distintas e alguns fornecedores de ambas as cadeias que fossem considerados importantes sob o ponto de vista das tecnologias usadas no setor e que apresentassem também diferenças entre si.

Muitas das empresas fornecedoras contatadas não aceitaram participar da pesquisa. Dentre as empresas que concordaram em participar da pesquisa, e aqui se incluem as montadoras de motores, a grande maioria apresentou muitas restrições quanto ao tempo disponível para as entrevistas, além de dificuldades para agendar as datas de realização das mesmas.

Além disso, as pessoas entrevistadas nas diversas empresas tinham papéis e funções nas organizações diferenciados e pertenciam, também, a diferentes níveis hierárquicos nas áreas tecnológicas e de gestão de suprimentos. Assim, para uma mesma pergunta feita nas entrevistas, diferentes respostas eram obtidas em função do posicionamento organizacional dos entrevistados, e este fato gerou a necessidade de aperfeiçoamento dos roteiros.

Nessas condições, no que diz respeito à Estratégia Tecnológica, não foi possível levantar todas as informações previamente contidas nos roteiros. Dentre as categorias de elementos que se pretendia investigar na prática das empresas, de acordo com o conceito de ET adotado, apenas o estudo das Capacidades Tecnológicas (com ênfase na Capacidade de Inovação) foi satisfatoriamente realizado para a elaboração de uma análise comparativa.

Vale ressaltar que todos os elementos constituintes da ET são interligados e, desse modo, todos eles foram pelo menos indiretamente envolvidos nos estudos de casos.

Já as questões referentes às cadeias de suprimentos, além de abordar os aspectos da cadeia como um todo, previamente estabelecidos nos roteiros, passaram a incluir no decorrer da pesquisa algumas questões referentes aos relacionamentos entre as empresas pertencentes à amostra estudada. Dada a especificidade destas questões, elas não se encontram nos roteiros de pesquisa (Apêndice C), mas foram importantes para a análise posteriormente feita.

O método utilizado gerou resultados interessantes, na medida em que considerou em profundidade os papéis desempenhados pelos fornecedores de primeiro e segundo níveis das montadoras nas atividades tecnológicas locais e permitiu fazer algumas generalizações sobre o comportamento tecnológico das empresas em cadeias de suprimentos da indústria automobilística.

Esses resultados poderiam ter ainda fundamentação mais consistente se tivessem sido entrevistadas mais pessoas pertencentes às funções da área tecnológica de cada empresa, para que os demais elementos da ET fossem devidamente investigados. Isto, entretanto, não foi possível devido às restrições já mencionadas, colocadas pelas próprias empresas. Supõe-se também que o conjunto de resultados poderia ser ampliado se a amostra envolvesse outras empresas nacionais e fornecedores de outros segmentos tecnológicos, como, por exemplo, o de componentes produzidos com materiais poliméricos.

As condições de acesso às informações, via entrevistas, delimitam, portanto, o que é possível discutir a partir desse tipo de pesquisa. Dadas estas restrições, duas recomendações podem ser deixadas então para trabalhos futuros no tema desta tese, que abrange dois objetos inter-relacionados: estratégia tecnológica e cadeia de suprimentos.

A primeira diz respeito ao levantamento dos condicionantes dados pelas características das cadeias, além daqueles que poderiam ser classificados como no âmbito (nível) setorial – no caso deste trabalho, a indústria automobilística. O levantamento das

características estruturais e relacionais das cadeias selecionadas é imprescindível para a realização da análise.

No estudo feito nesta tese, observamos que, por tratarem-se de cadeias de suprimentos complexas, as próprias empresas conhecem pouco as características estruturais de elos com os quais não têm relações diretas. Mas o levantamento dessas informações é crucial para a compreensão do posicionamento e do poder relativo de cada empresa na cadeia. Esse levantamento é, entretanto, difícil de ser realizado, pois exige uma combinação de dados que podem ser obtidos de fontes secundárias e de outros que só podem ser levantados diretamente nas empresas.

Além disso, observamos que, para a obtenção de informações relevantes sobre as relações entre empresas pertencentes a cadeias de suprimentos só se dispõe de um único meio: entrevistas. Sujeitas às dificuldades já apontadas.

A segunda recomendação de certo modo decorre da primeira, pois, havendo a limitação de tempo para a realização de um pequeno conjunto de entrevistas em cada empresa, será necessário balancear o quanto se pode obter de informações sobre as características da cadeia em que a empresa está inserida com aquelas referentes ao objeto específico de estudo – no caso desta tese, estratégia tecnológica. O foco em um ou poucos elementos do objeto é então praticamente inevitável.

De modo geral, em estudos conduzidos por um ou poucos pesquisadores, deve-se balancear a extensão com que as cadeias de suprimentos são estudadas (muitos ou poucos elos) com a extensão do objeto (funções ou processos) (poucos ou muitos elementos) investigado no interior de cada empresa.

4.6 – Considerações Finais do Capítulo

Acreditava-se que as subsidiárias mantinham-se totalmente dependentes das suas empresas matrizes quanto ao desenvolvimento de produtos tecnologicamente mais sofisticados e à introdução de processos de produção mais inovadores. Entretanto, no Brasil esta concepção vem se tornando equivocada.

A princípio houve uma tentativa de padronização do *design*, porém adaptações locais foram necessárias no Brasil.

Assim, as capacidades tecnológicas acumuladas nesses países estavam limitadas a esforços localizados de adaptação dos produtos e dos processos de manufatura às condições locais de mercados e insumos, e que se sustentavam a partir da incorporação de tecnologias geradas no exterior.

Novos investimentos em mercados emergentes tornaram-se estratégicos não apenas para montadoras, mas também para os fornecedores de primeiro níveis e subsidiárias de companhias transnacionais. Conseqüentemente, as indústrias automobilísticas destes países têm sido estruturalmente transformadas.

A pesquisa empírica de DIAS e SALERNO (2003) indica que as razões que levam uma firma transnacional a descentralizar o desenvolvimento de seus produtos globais vão além dos motivos comumente alegados na literatura - necessidade de estar próximo ao mercado e acesso à tecnologia local. Para os autores, a decisão sobre centralizar ou não o desenvolvimento de produtos globais relaciona-se a opções estratégicas que visam aumentar a competitividade da empresa. Desse modo, a busca pela redução do tempo de desenvolvimento também é um fator de descentralização, quando os produtos destinados aos mercados das subsidiárias sofrem muitas adaptações com relação aos produzidos pelos centros de projeto e quando o tempo for dimensão competitiva importante para a empresa.

A acumulação de capacidades e recursos em uma subsidiária não é um processo necessariamente interligado ou de desenvolvimento concomitante aos demais, pois os recursos são, principalmente, o resultado da acumulação interna de capacidades e, portanto, dependentes da acumulação do desenvolvimento criativo e de suas novas combinações (GOMES, 2003).

As montadoras estudadas realizaram desenvolvimentos locais importantes, especialmente em motores de baixas cilindradas e de combustíveis flexíveis. Neste contexto, elas envolveram de algum modo seus fornecedores de componentes para motores. Em alguns casos, as montadoras especificam aos fornecedores como devem ser os produtos, e estes os desenvolvem e produzem; em outros casos, as montadoras cedem o *design* do produto e os fornecedores se responsabilizam apenas pela produção. Há ainda casos em que a Montadora 2 desenvolve os fornecedores para torná-los capazes de lhe fornecer componentes dentro de suas especificações.

De modo semelhante, as duas montadoras de motores estudadas adotam uma estratégia competitiva que enfatiza a diferenciação de produtos, a descentralização de *design* e redução de custos, ambas exercendo controle direto sobre seus fornecedores de primeiro nível, que por sua vez repassam as pressões das montadoras aos seus fornecedores.

A estratégia Tecnológica constitui um dos meios de desdobramento das estratégias competitivas das empresas através das medidas e práticas adotadas. Verificamos que a Estratégia Tecnológica das montadoras influenciam as Estratégias Tecnológicas dos fornecedores.

Em síntese, as estratégias competitivas destas montadoras são muito semelhantes, mas os desdobramentos são diferentes: elas implementam diferentes políticas de suprimentos e configurações de cadeias, com as montadoras estabelecendo diferentes padrões de relação com fornecedores, adotando Estratégias Tecnológicas distintas.

A Montadora 2, com maior número de fornecedores de menor porte e de capacitação tecnológica limitada, deve despender esforço maior para desenvolvê-los e garantir um desempenho adequado dos mesmos. A Montadora 1, que possui uma proporção maior de fornecedores de grande porte e mais capacitados tecnologicamente, por sua vez, deve despender esforços relativamente maiores nas negociações (das transações) com fornecedores, mas seu esforço para desenvolvê-los seria muito menor.

As Estratégias Tecnológicas dos fornecedores de primeiro nível variam quanto ao grau de domínio e complexidade de tecnologia de produto e processo, e também conforme repassam ou não conhecimentos tecnológicos aos seus fornecedores.

Existem mais fornecedores que executam seus próprios projetos no primeiro nível, onde os produtos são tecnologicamente mais sofisticados, quando comparados aos do segundo nível de fornecimento.

5 - CONCLUSÕES

Uma importante questão que orientou o desenvolvimento desta tese foi a necessidade de se ter melhor compreensão das relações entre Estratégias Tecnológicas (ETs) em cadeias de suprimentos, especialmente entre montadoras e fornecedores.

Há várias pesquisas no país que abordam os esforços tecnológicos e particularmente as atividades de P&D realizadas por subsidiárias de montadoras de automóveis atuantes no Brasil. Algumas delas (QUADROS *et al*, 2000; DIAS, 2003; CONSONI, 2004) constataram que os esforços tecnológicos ocorrem essencialmente em Desenvolvimento de Produtos (DP), mas não são despendidos no desenvolvimento da pesquisa tecnológica ou mesmo com o incremento da P&D local.

Os resultados do trabalho de SALERNO *et al* (2001), que envolve um número elevado de empresas, abrangendo montadoras de automóveis e empresas de autopeças, indicam que a concepção do produto e a elaboração de desenhos de engenharia (*proxy* de projeto detalhado) ficam nas matrizes dessas empresas. Segundo eles, na maioria dos casos, a participação local das subsidiárias refere-se menos a atividades de desenvolvimento *stricto sensu* e mais a projeto detalhado de aplicações locais. Além disso, as atividades da engenharia brasileira concentram-se em atividades de projeto de processo e não em projeto de produto.

Nosso estudo, conduzido em montadoras de motores para automóveis e alguns de seus fornecedores, apresenta resultados similares, indicando que essas empresas concentram as atividades de pesquisa tecnológica nas matrizes e desenvolvem produtos locais a partir de outros existentes (desenvolvidos inicialmente nas matrizes estrangeiras).

Vale ressaltar que as pesquisas realizadas no país, entretanto, não consideram em profundidade os papéis desempenhados pelos fornecedores que compõem as cadeias de suprimentos das montadoras nas atividades locais de desenvolvimento de produtos. Além disso, embora várias pesquisas abordem as montadoras de automóveis, são raros os estudos que focalizam o segmento de motores para automóveis. Desse modo, além da própria pesquisa realizada nesta tese, só pudemos utilizar informações de um único estudo empírico, realizado por uma equipe de pesquisadores do DEP-UFSCar: “O Consórcio Modular e seus impactos na cadeia de suprimentos da fábrica de motores VW-São Carlos”.

O motor constitui um sistema considerado estratégico para a competitividade das montadoras de automóveis, sendo composto por um grande número de componentes

(especialmente no segmento metal-mecânico), de modo que a estratégia de DP dessas montadoras deva ter o papel de alinhar as estratégias de fornecedores e, ao mesmo tempo, deve ser estar alinhada à sua estratégia de suprimentos.

Esta tese buscou analisar as Estratégias Tecnológicas de duas montadoras de motores e de alguns de seus fornecedores de primeiro e segundo níveis, discutindo as relações entre as ETs da montadora e de seus fornecedores em cada uma das cadeias estudadas e, em um segundo momento, comparando os dois conjuntos (combinações) de ETs adotadas nessas cadeias.

O debate em torno das relações de ETs em cadeias de suprimentos é considerado objeto de estudo ainda pouco explorado na literatura. Assim, algumas abordagens teóricas foram estudadas e combinadas de modo a sustentar um método de investigação a respeito dessas relações em empresas das cadeias de motores do setor automobilístico brasileiro.

O Capítulo 2 é dedicado ao estudo da Estratégia Tecnológica e temas relacionados. Considerando que não existe uma definição universal para Estratégia Tecnológica, adotamos uma, e com base nela utilizamos uma Abordagem de Pesquisa que serviu como referência para os elementos constituintes de uma ET a serem analisados na prática.

A Abordagem de Pesquisa aqui adotada considera as seguintes categorias de elementos de uma ET: a) processos de manutenção e ampliação das Capacidades Tecnológicas, que constituem os Mecanismos de Aprendizagem; b) as Capacidades Tecnológicas e c) a Inovação Tecnológica.

O Capítulo 3 compreende duas correntes de pensamento que tratam das cadeias de suprimentos. Iniciamos o referencial teórico do capítulo com a teoria da Gestão da Cadeia de Suprimentos - GCS. Tendo sido os pressupostos teóricos que norteiam a GCS considerados insatisfatórios para abordar as estruturas e relações de empresas dentro de cadeias de suprimentos, conceitos que têm origens na Economia de Custos de Transação foram também estudados. Estas duas correntes apresentam elementos diferentes e que podem ser utilizados conjuntamente para a compreensão do tema.

Nas empresas, foram conduzidas entrevistas semi-estruturadas, com a utilização de um questionário formulado a partir da revisão da literatura. A realização de um estudo qualitativo, baseado em entrevistas com os principais atores que atuam (principalmente) nas áreas de Engenharia e Compras/Suprimentos das empresas, foi a opção escolhida para buscar elementos para a análise.

Com o intuito de investigar as Estratégias Tecnológicas (ETs) das empresas, foram feitas questões referentes às suas Capacidades Tecnológicas, tendo sido dada maior atenção à Capacidade de Inovação. Esta focalização tornou-se necessária no decorrer da pesquisa de campo, dada a grande quantidade de informações e de detalhes a ser considerada em cada uma das empresas da amostra. Soma-se a isso o fato dos entrevistados apresentarem restrições quanto ao tempo disponível para a pesquisa.

Para investigar as características relevantes das cadeias de suprimentos dessas empresas, além de considerar ambas as correntes de pensamento citadas, subdividiu-se as questões em duas partes, a primeira abordando a estrutura da cadeia produtiva de cada empresa e a segunda envolvendo as relações entre as empresas que as compõem.

Os estudos de caso, relatados no Capítulo 4, foram realizados em duas montadoras de motores para automóveis, quatro fornecedores de primeiro nível e em dois fornecedores que, além de fornecerem diretamente às montadoras, podem também ser considerados fornecedores de segundo nível delas, na medida em que também fornecem componentes para empresas de autopeças fornecedoras diretas das montadoras. Além dessas empresas, foram também estudados dois fornecedores que pertencem ao segundo nível de suprimentos.

Estudos empíricos realizados entre as montadoras de automóveis instaladas no Brasil revelam que essas empresas possuem diferentes graus de conhecimento acumulado, que se relacionam com distintas estratégias de produtos e localização de P&D (CONSONI, 2004). Consoni analisa o comportamento dessas empresas organizando-as em dois grupos: as veteranas (com investimentos em P&D menos centralizados no exterior) e as entrantes (que se instalaram no Brasil a partir dos anos 90, apresentando extrema centralização das atividades de engenharia no exterior, sobretudo em relação aos estágios de DP).

A literatura (QUADROS *et al*, 2000; CONSONI, 2004) indica que as estratégias de localização de atividades de DP adotadas pelas montadoras veteranas, onde as empresas estudadas se enquadram, variaram no decorrer do tempo. O estudo aqui realizado, entretanto, não é longitudinal, tratando apenas das características recentes das empresas estudadas, e, assim, as mudanças ocorridas ao longo do tempo não puderam ser observadas em profundidade.

Quanto às atividades delegadas pelas matrizes às estruturas locais de Desenvolvimento de Produtos das duas montadoras de motores estudadas, constatou-se que ambas apresentam autonomia crescente em relação às suas respectivas matrizes no exterior

para desenvolverem produtos a partir de outros já existentes. Ambas possuem também autonomia para desenvolverem inovações incrementais em processos de produção.

Tais resultados estão de acordo com a pesquisa realizada junto às montadoras de automóveis por CONSONI (2004), na medida em que estudamos duas das montadoras veteranas, especificamente aquelas que descentralizaram as atividades de DP. Essas empresas realizaram desenvolvimentos locais importantes, especialmente em motores de baixas cilindradas e de combustíveis flexíveis.

Assim, a análise do nosso estudo revela que, de modo semelhante, as duas montadoras de motores adotam estratégias que enfatizam a diferenciação de produtos, a descentralização de *design* e a redução de custos, ambas procurando exercer controle direto sobre seus fornecedores de primeiro nível, que, por sua vez, tendem a repassar as pressões das montadoras aos seus fornecedores.

Apesar das semelhanças mencionadas, as montadoras apresentam diferenças quanto à gestão de suprimentos e ao relacionamento com fornecedores: elas implementam diferentes políticas de suprimentos e configurações de cadeias, com as montadoras estabelecendo diferentes padrões de relação com fornecedores, adotando, portanto, Estratégias Tecnológicas distintas.

Assim, a **Hipótese 1** de que *“As montadoras automobilísticas possuem ETs diferentes no que se refere ao desenvolvimento e à produção de motores”* foi verificada parcialmente, na medida em que os resultados mostram que há diferenças, mas há também semelhanças importantes.

Nas cadeias de suprimentos do segmento de motores, diferentemente do que ocorre entre as montadoras de automóveis, não foram implantados arranjos como o consórcio modular ou condomínio industrial. As iniciativas quanto ao fornecimento de subconjuntos de maior valor agregado ainda são incipientes e as montadoras de motores têm implementado modelos distintos quanto ao número de fornecedores por componente ou peça adquirida.

Verificamos que as Estratégias Tecnológicas das montadoras influenciam as Estratégias Tecnológicas dos fornecedores - elas envolvem de algum modo seus fornecedores de componentes para motores nos seus desenvolvimentos locais de produtos. Em alguns casos, as montadoras especificam aos fornecedores como devem ser os produtos, e estes os desenvolvem e produzem (denominamos a Estratégia Tecnológica desses fornecedores de ET “P Pr”; esses fornecedores podem passar (ET “P Pr F”) ou não (ET “P Pr \bar{F} ”) conhecimentos

para seus fornecedores, ou seja, para os fornecedores de segundo nível das montadoras. Em outros casos, as montadoras cedem o *design* do produto e os fornecedores se responsabilizam apenas pela produção (denominamos a Estratégia Tecnológica desses fornecedores de ET “ \bar{P} Pr”). E ainda há casos em que as montadoras auxiliam os fornecedores no desenvolvimento de um novo componente e também no seu respectivo processo de produção (ET “ \bar{P} \bar{Pr} ”). Neste último tipo de ET, embora a empresa não desenvolva produtos e processos, possui certa capacitação tecnológica, necessária à troca de informações com a (s) montadora (s) e também para dar suporte à produção da fábrica.

Encontramos também na amostra estudada uma empresa que predominantemente recebe o *design* dos produtos das montadoras, mas em alguns casos é responsável por ele, apresentando, portando, mais que um tipo de ET, dentre as mencionadas.

Por fim, denominamos de ET “ \bar{p} \bar{pr} ” (com letras minúsculas) a Estratégia Tecnológica de um fornecedor de segundo nível, exclusivo de uma empresa de autopeças estudada, que não desenvolve nem produtos nem processos de produção, e apenas visa aumentar a produtividade de sua fábrica. Diferentemente de empresas com estratégia “ \bar{P} \bar{Pr} ” (com letras maiúsculas), esta não possui nenhuma capacitação tecnológica em desenvolvimento de produtos e processos.

Embora o conjunto de empresas aqui analisadas não demonstre claramente isto, as informações obtidas nas montadoras indicam que a Montadora 2 possui um número mais elevado de fornecedores com ET “ \bar{P} \bar{Pr} ” do que as demais montadoras de motores, apesar de possuir vários fornecedores com ET “P Pr”.

Já a Montadora 1 possui um conjunto maior de fornecedores cuja Estratégia Tecnológica se enquadra na tipologia ET “P Pr”.

Diferenças também podem ser verificadas quando olhamos as cadeias sob a ótica dos níveis de fornecimento. As empresas que compõem o primeiro nível de fornecimento das montadoras apresentam graus mais elevados de domínio e complexidade de tecnologia de produto e processo, quando comparadas às empresas do segundo nível.

Tal conclusão reforça a **Hipótese 1a**, de que *“A cada tipo de ET corresponde uma necessidade de esforço para a manutenção e desenvolvimento das diferentes capacidades tecnológicas internamente e em parceria (ou em conjunto) com fornecedores”*.

Embora uma das montadoras apresente maior nível de terceirização na fabricação dos componentes para motores, a terceirização é uma tendência corporativa da outra empresa estudada.

A tendência à terceirização por parte das montadoras parecem estar relacionadas: a) ao fato dos custos de transação serem inferiores aos de produção, na medida em que as montadoras possuem grande poder de negociação com seus fornecedores; b) ao fato dos componentes fornecidos serem fabricados por meio de processos em que os equipamentos, os recursos humanos e outros ativos relevantes possuem importante dimensão genérica, na medida em que podem servir também a outras montadoras, o que confere ganhos de escala e de eficiência para essas empresas; c) ao fato de existirem componentes em que as montadoras não dominam a tecnologia necessária para produzi-los, o que implicaria em altos custos ou até mesmo na impossibilidade de serem desenvolvidos internamente por elas; e d) ao fato das montadoras poderem dessa forma concentrar seus investimentos em suas competências essenciais, maximizando os retornos em recursos internos.

As montadoras têm implementado modelos distintos quanto ao número de fornecedores por componente ou peça adquirida. Enquanto uma das montadoras concentra sua base de suprimentos em fornecedores de maior porte e capacidade tecnológica, preferencialmente empresas multinacionais e certificadas em normas de qualidade, a outra montadora, embora também possua esses tipos de fornecedores, procura desenvolver um número significativo de empresas pequenas, as chamadas empresas familiares, a fim de torná-las capazes de lhe fornecer os componentes dentro de suas exigências.

A montadora com maior número de fornecedores de menor porte e de capacitação tecnológica limitada deve despender esforço maior para desenvolvê-los e garantir um desempenho adequado. Já a montadora que possui uma proporção maior de fornecedores de grande porte e mais capacitados tecnologicamente, por sua vez, deve despender esforços relativamente maiores nas negociações (das transações) com fornecedores, mas seu esforço para desenvolvê-los seria muito menor.

A **Hipótese 2** é clara neste sentido, ao assinalar que *“Os conjuntos de Estratégias Tecnológicas nas cadeias de suprimentos são diferentes”*. *Variam as ETs entre fornecedores e também devem ser distintas as influências que cada montadora exerce sobre cada fornecedor.*

Espera-se que essa tese possa preencher uma lacuna, ao fornecer novos elementos para se pensar as relações de Estratégias Tecnológicas em cadeias de suprimentos e, especificamente, no segmento de motores.

A base de observação empírica desta tese pode ser considerada limitada, pois estamos estudando apenas um conjunto limitado de fornecedores de cada uma das montadoras. No entanto, vale ressaltar que os estudos de casos conduzidos nas duas montadoras envolvem questões que abrangem as cadeias de suprimentos dessas montadoras e a amostra de empresas contém fornecedores diferentes quanto ao segmento (metal-mecânico e eletrônico), ao porte, às capacidades tecnológicas, à origem do capital, às localizações e aos papéis desempenhados nas cadeias.

Trabalhos futuros poderiam ser realizados, abrangendo:

- Um estudo aprofundado das demais Capacidades Tecnológicas e das inter-relações entre elas;
- Um estudo envolvendo os demais elementos que constituem a Estratégia Tecnológica, ou seja, os Mecanismos de Aprendizagem e as Inovações Tecnológicas;
- Uma comparação entre todas as montadoras de motores instaladas no Brasil;
- Um estudo das relações entre ETs de montadoras e fornecedores, envolvendo: a) outras empresas fornecedoras de capital nacional; b) outros fornecedores do segmento de componentes microeletrônicos; c) fornecedores de outros segmentos, como por exemplo o de componentes produzidos com materiais poliméricos. Há informações obtidas em uma das montadora que indicam a tendência de alguns motores utilizarem coletores de plástico, ao invés de alumínio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES FILHO, A.G. **Estratégia tecnológica, desempenho e mudança**: estudos de caso em empresas da indústria de calçados. 1991. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo.

ALVES FILHO, A.G.; RACHID, A.; DONADONE, J. C.; MARTINS, M. F.; TRUZZI, O. M. S.; BENTO, P. E. G.; VANALLE, R. M. Supply Chain assembler control: the case of Volkswagen's engine plant of São Carlos-SP-Brazil. In: **Rencontre Internationale Du Gerpisa**, 8. Paris, 2000a.

ALVES FILHO, A.G.; RACHID, A.; DONADONE, J. C.; MARTINS, M. F.; TRUZZI, O. M. S.; BENTO, P. E. G.; VANALLE, R. M. Manufacturing strategies and work organization in na engine assembly supply chain. In: **Proceedings of the International EUROMA Conference**, 7. Ghent, Belgium, p.216-233, Jun., 2000b.

ALVES FILHO, A.G.; RACHID, A.; DONADONE, J. C.; MARTINS, M. F.; TRUZZI, O. M. S.; BENTO, P. E. G.; VANALLE, R. M.. O consórcio modular e seus impactos na cadeia de suprimentos da fábrica de motores VW-São Carlos. **Relatório Final**, Projeto Temático, Processo FAPESP 97/13071-9, 2001.

ALVES FILHO, TORKOMIAN, A. L; NOGUEIRA, E. Estratégias Tecnológicas de empresas do setor de revestimento cerâmico. In: ENEGEP, 21. 2001. Salvador (BA). **Anais do XXI ENEGEP**. 1CD.

ALVES FILHO, A.G.; CERRA, A. L.; MAIA, J. L.; SACOMANO NETO, M.; BONADIO, P.V.G. . Pressupostos do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: evidências de estudos sobre a indústria automobilística. **Gestão & Produção**, v.11, n.3, p.275-288, set-dez, 2004.

ANDERSON JR; ANDERSON, M. A. Are your decisions today creating your future competitors? Avoiding the outsourcing trap. In: **The Systems Thinker**, v.11, n.7, p.1-5, 2000.

ANDERSON, P.; TUSHMAN, M.L. Technological discontinuities and dominant designs: a cyclical model of technological change. **Administrative Science Quarterly**. v.35, n.4, p.604-633, December 1990.

ANFAVEA. Anuário estatístico da indústria automobilística brasileira. São Paulo: **Anfavea** (2005).

ANSARI, A.; LOCKWOOD, D. L.; MODARRESS, B. Supplier product integration a new competitive approach. **Production and Inventory Management Journal**, third quarter, p.57-61, 1999.

ASSUMPÇÃO, M. R. P. **A liga do açúcar**: integração da cadeia produtiva do açúcar à rede de suprimentos da indústria de alimentos. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ASSUMPÇÃO, M. R. P. Reflexão para Gestão Tecnológica em Cadeias de Suprimentos. **Gestão & Produção**. v.10, n.3, p.345-362, dez 2003.

AZEVEDO, P.F.; ROCHA, M.M. **Governance Structure under Uncertainty**: an empirical analysis of the petrochemical industry. 2003.

BARNEY, J. B. Firm Resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, v.17, n.1, p.99-120, 1991.

BARNEY, J. B. The Resource-based Theory of the firm. **Organization Science**, p.469, v.17, n.5, September/October 1996.

BARNEY, J. B. How a firm's capabilities affect boundary decisions. **Sloan Management Review**. p.137-145, Spring, 1999.

BEAMON, B.M. Measuring supply chain performance. **International Journal of Operations and Production Management**. v.19, n.3, p.275-292, 1999.

BELL, R. M. "Learning" and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries. In: FRANSMAN, M.; KING, K. **Technological capability in the third world**. New York, St Martin's Press, 1985.

BELL, R. M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. **Industrial and Corporate Change**, p.157 – 210, 1993.

BENSAOU, M. Portfolios of buyer-supplier relationships. **Sloan Management Review**. p. 35-44, Summer, 1999.

BOGAERT, I.; MARTENS, A; VAN CAUWENBERGH, A. Strategy as a situational puzzle: the fit of components. In: HAMEL, G.; HEENE, A. (editors). **Competence-Based Competition**. John Wiley & Sons, 1994.

BRANDÃO, H. P.; GUIMARÃES, T. A. Gestão de competências e gestão de desempenho: tecnologias distintas ou instrumentos de um mesmo construto? **Revista de Administração de Empresas**. v.41, n.1, p.8-15, jan./mar 2001.

BROWN, S.L.; EISENHARDT, K.M. Product Development: Past Research, Present Findings, and Future Directions. **Academy of Management Review**, v. 20, n.2, p.344-378, 1995.

BURGELMAN, R. A.; MAIDIQUE, M. A.; WHEELWRIGHT, S. C. **Strategic management of technology and innovation**. 2nd edition, Mc Graw-Hill, 1998.

BYARS, L.L.; RUE, L.W.; ZAHRA, S.A. **Strategic Management**. Irwin Press, 1996.

CALABRESE, G. Innovation and small-medium auto componentes evidence from the district of Turin. **Actes du GERPISA**, n.34, p.65-78, 2003.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. **Sistemas de inovação**: políticas e perspectivas. *Parcerias Estratégicas*, p. 237-255, n.8, maio, 2000.

CERVO, A; BERVIAN, P. A. Metodologia Científica. São Paulo, Mcgraw-Hill, 1983.

CHIESA, V.; BARBESCHI, M. Technology strategy in competence-based competition. In: HAMEL, G.; HEENE, A. (editors). **Competence-Based Competition**. John Wiley & Sons, 1994.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos** – Estratégia, Planejamento e Operação. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CHRISTOPHER, M. **Logistics and supply chain management**. London: Pitman Publishing, 1992.

CLARK, K. Investment in new technology and competitive advantage. In: TEECE, D.J. **The Competitive Challenge**: Strategies for Industrial Innovation and Renewal. Ballinger Publishing Company, Cambridge, Massachusetts, 1987.

CLARK, K.; FORD, D.; THOMAS, R. Technology strategy in UK firms. **Technology Analysis & Strategic Management**. v.7, n.2, p.169-190, 1995.

CLARK, K.; FUJIMOTO, T. **Product Development Performance**: strategy, organization and management in the world auto industry. Harvard Business School Press, Boston, M.A., 1991.

COHEN, W.M.; LEVINTHAL, D.A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**. Special Issue - Technology, Organizations and Innovation. v.35, n.1, p.128-152, March 1990.

COMBS, J.G.; KETCHEN JR, D.J. Explaining interfirm cooperation and performance: toward a reconciliation of predictions from the resource-based view and organizational economics. **Strategic Management Journal**. 20: 867-888, 1999.

CONNER, K. A historical comparison of Resource-Based Theory and five schools of thought within Industrial Organization Economics: do we have a new theory of the firm? **Journal of Management**, vol.17, n.1, p.121-154, 1991.

CONNER, K.; PRAHALAD, C.K. A resource-based theory of the firm: knowledge versus opportunism. **Organization Science**. v.7, n.5, p.477-497, 1996.

CONSONI, F.L. **Da Tropicalização ao projeto de veículos**: um estudo das competências em desenvolvimento de produtos nas montadoras de automóveis no Brasil. 2004. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências – Universidade Estadual de Campinas. 269 p. Campinas – SP.

COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. Supply chain management: more than a new name for logistics. **The International Journal of Logistics Management**, v.8, n.1, p.1-13, 1997.

COOPER, R.; SLAGMULDER, R. **Supply Chain Development of the Lean Enterprise: Interorganizational Cost Management**. 502 p. Productivity, Inc., 1999.

CORIAT, B. The “abominable Ohno Production System”. Competences, monitoring, and routines in Japanese production systems. In: DOSI, G.; NELSON, R.R.; WINTER, S.G. **The nature and dynamics of organizational capabilities**. Oxford University Press, 2000.

COX, A. Understanding buyer and supplier power: a framework for procurement and supply competence. **The Journal of Supply Chain Management** – a Global Review of Purchasing and Supply. p.8-15, Spring, 2001.

CROOM, S.; ROMANO, P.; GIANNAKIS, M. Supply Chain Management: an analytical framework for critical literature review. **European Journal of Purchasing and Supply Management**. v.6, n.1. p. 67-83, 2000.

DAMME, D. A. V.; ZON, F. L. A. Activity based costing and decision support. **International Journal of Logistics Management**. v.10, n.1, p.71-82, 1999.

DANNELS, E. The Dynamics of Product Innovation and Firm Competences. **Strategic Management Journal**, p.1095-1121, 23, 2002.

DAVEMPORT, T.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial** – como as organizações gerenciam seu capital intelectual. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DIAS, A.V.C. **Produto Mundial, Engenharia Brasileira: Integração de Subsidiárias no Desenvolvimento de Produtos Globais na Indústria Automobilística**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

DODGSON, M. **Technology Strategy and the Firm: management and public policy**. Longman Group UK, 1989.

DOLL, W.J.; VONDEREMBSE, M.A. The evolution of manufacturing systems: towards the post-industrial enterprise. **OMEGA**, International Journal of Management Science, v.19, n.5, 1991.

DOSI, G. **Technical change and industrial transformation**. Foreword by Christopher Freeman. The Macmillan Press LTDA, 1984.

DOSI, G.; NELSON, R.R.; WINTER, S.G. **The nature and dynamics of organizational capabilities**. Oxford University Press, 2000.

DOWLATSHAHI, S. Bargaining power in buyer-supplier relationships. **Production and Inventory Management Journal**. First Quarter, p. 28-35, 1999.

DRUCKER, P.F. **Innovation and entrepreneurship**. USA, Harper & Row Publishers, Inc.,1985.

DUSSAGE, P.; HART, S.; RAMANANTSOA, B. **Strategic Technology Management**. John Willey & Sons LTDa, 1992.

DYER, J.H. Specialized supplier networks as a source of competitive advantage: evidence from the auto industry. **Strategic Management Journal**. p.271-291, v.17, 1996.

DYER, J.H. Effective interfirm collaboration: how firms maximize transaction costs and maximize transaction value. **Strategic Management Journal**. v.18, p.535-556, 1997.

DYER, J.H.; CHU, W. The determinants of trust in supplier-automaker relationships in the U.S., Japan and Korea. **Journal of International Business Studies**. p.259-285, 31, 2 (second quarter), 2000.

DYER, J.H.; OUCHI, W.G. Japanese-style partnership: giving companies a competitive edge. **Sloan Management Review**. p. 51-63, Fall, 1993.

EISENHARDT, K.M.; SCHOONHOVEN, C.B. Resource-based view of strategic alliance formation: strategic and social effects in entrepreneurial firms. **Organization Science**. v.7, n.2, p. 136-149, March/April, 1996.

ELLRAM, L.; BILLINGTON, C. Purchasing leverage considerations in the outsourcing decision. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, (7), p. 15-27, 2000.

EULÁLIA, L. A. S.; BREMER, C. F.; PIRES, S. R. I. Outsourcing estratégico como uma prática essencial para uma efetiva Supply Chain Management. In: ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção), 20. 2000. São Paulo (SP). **Anais do XX ENEGEP**. 1CD.

FARINA, E.M.; AZEVEDO, P.F.; SAES, M.S. **Competitividade: mercado, estado e organizações**. São Paulo, Singular, 1999.

FERNANDES, A. C. A.; CÔRTEZ, M. R.; PINHO, M. S.; CARVALHO, R.Q. Potencialidades e limites para o desenvolvimento de empresas de base tecnológica no Brasil: contribuições para uma política setorial. **Relatório de Pesquisa**. FAPESP – Programa de Políticas Públicas, agosto, 2000.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. **Estratégias empresariais e formação de competências – um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. **Aprendizagem e inovação organizacional**. Atlas, São Paulo,1997.

FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA JR, M. M. **Gestão estratégica do conhecimento – integrando aprendizagem, conhecimento e competências**. São Paulo: Atlas, 2001.

FOLTA, T.B. Governance and uncertainty: the trade-off between administrative control and commitment. **Strategic Management Journal**, 19. p.1007-1028, 1998.

FORD, D. Develop your strategy. **Engineering Management Review**, v.17, n.3, p.16-26, Sept., 1989.

FREEMAN, C. Prometheus unbound. In: **Futures**, Oct, 1984.

GARVIS, D.M.; BOGNER, W.C. Structure Decisions and the Multinational Enterprise: A Dynamic Competence Perspective. In: HAMEL, G.; PRAHALAD, C.K.; O'NEAL, D. **Strategic Flexibility – Managing in a turbulent environment**. John Wiley & Sons, 1998.

GODOY, A. S. Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v.35, n.2, mar/abril, 1995.

GRANT, R.M.; BADEN-FULLER, C. Knowledge and Economic Organization: an application to the analysis of interfirm collaboration. In: VON KROGH, G.; NONAKA, I. NISHIGUCHI, T. **Knowledge Creation: a source of value**. St. Martin's Press, Inc. 2000.

GREN, S.; COOPER, P. Sage, visionary, prophet and priest: leadership styles of knowledge management and wisdom. In: HAMEL, G.; PRAHALAD, C.K.; THOMAS, H.; O'NEAL, D. (eds.) **Strategic Flexibility – Managing in a turbulent environment**. John Willey & Soons, 1998.

GROVER, V.; MALHOTRA, M. Transaction cost framework in operations and supply chain management research: theory and measurement. **Journal of Operations Management**, 21. p. 457-473, 2003.

HAGEDOORN, J. Understanding the rationale of strategic technology partnering: Interorganizational modes of cooperation and sectoral differences. **Strategic Management Journal**. v.14, p.371-385, 1993.

HAGEDOORN, J.; NARULA, R. Choosing organizational modes of strategic technology partnering: international and sectoral differences. **Journal of International Business Studies**. p. 265-283, Second Quarter, 1996.

HALL, R.H. Desarrollos recientes in teoria organizacional: una revision. **Ciencia Y Sociedad**. v.15, n.4, 1990.

HANDFIELD, R. B. *et al.* Avoid the pitfalls in supplier development. **Sloan Management Review**. v.41, n.2, p.37-49, Winter, 2000.

HARRIGAN, K. R. **Managing for Joint Venture Success**. Foreword by Newman, W.H. Lexington Books, 1986.

HARRIGAN, K. R. **Strategies for vertical integration**. Lexington Books. D.C. Health and Company Lexington, Massachusetts, Toronto, 1983.

HENDERSON, R.; CLARK, K. “Architectural Innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. **Administrative Science Quarterly**, 35. p. 9-35, 1990.

HOBDAY, M. Corporate strategies in the international semiconductor industry. In: DOGSON, M. **Technology Strategy and the Firm: management and public policy**. Longman Group UK, 1989.

HOETK.ER, G. P. How much you know versus how well I know you: selecting a supplier for a technically innovative component. **Mimeo**. 2002 a.

HOETK.ER, G. P. Same rules, different games: variation in the outcomes of “Japanese-stylr” supply relationships. **Mimeo**. 2002 b.

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

HUMPHREY, J.; SALERNO, M.S. Globalization and assembler-supplier relations: Brazil and India. In: HUMPHREY, J.; LECLER, Y.; SALERNO, M. S. (eds.) **Global Strategies and Local Realities**. The Auto Industry in Emerging Markets. (in association with GERPISA- Resseau International) Macmillan Press Ltd, 2000.

IGLECIAS, L. **Um modelo para formulação de Estratégia Tecnológica**: o caso de uma montadora na indústria automobilística. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos.

IGLECIAS, L.; ALVES FILHO, A.G. Technological coordination in the supply chain: case study of an engine plant supply chain. In: **Rencontre Internationale Du GERPISA**, 8. Paris, 2000. 1CD.

KOTABE, M.; MARTIN, X.; DOMOTO, H. Gaining from vertical partnerships: knowledge transfer, relationship duration, and supplier performance improvement in the U.S. and Japanese automotive industries. **Strategic Management Journal**, 24: 293-316, 2003.

KOGUT, B.; ZANDER, U. Knowledge of the firm and the evolutionary theory of the multinational corporation. *Journal of International Business Studies*, 24, p. 625-645, 1993.

LAMMING, R. **Beyond partnership** – strategies for innovation and lean supply. 294 p. The Manufacturing Practioner Series, 1993.

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

LEI, D.; HITT, M.A; BETTIS, R. Competências essenciais dinâmicas mediante a metaaprendizagem e o contexto estratégico. In: FLEURY, M.T.L.; OLIVEIRA JR, M.M.

Gestão estratégica do conhecimento – integrando aprendizagem, conhecimento e competências. São Paulo: Atlas, 2001.

LEIBLEIN, M.J.; MILLER, D. An empirical examination of transaction- and firm-level influences on the vertical boundaries of the firm. **Strategic Management Journal**. 24, p.839-859, 2003.

LEIBLEIN, M.J.; REUER, J.J.; DALSAGE, F. Do make or buy decisions matter? The influence of organizational governance on technological performance. **Strategic Management Journal**, 23. p.817-833, 2002.

LEONARD-BARTON, D. **Wellsprings of knowledge**: building and sustaining the sources of innovation. Harvard Business School, Boston Massachusetts, 334p., 1995.

LEONARD-BARTON, D. Core capabilities and core rigidities: a paradox in managing new product development. **Strategic Management Journal**. p. 111-125, Summer Special Issue, 1992.

LIKER, J.K.; WU, YC. Japanese automakers, U.S. suppliers and supply chain superiority. **Sloan Management Review**. p.81-93, Fall, 2000.

LORENZONI, G.; LIPPARINI, A. The leveraging of interfirm relationships as a distinctive organizational capability: a longitudinal study. **Strategic Management Journal**, 20. p.317-338, 1999.

LUMUS, R. R.; VOKURKA, R.J.; ALBER, K. L. Strategic supply chain planning. **Production and Inventory Management Journal**, v.39, p.49-58, 1998.

MCGREE, J.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação**. Rio de Janeiro: Campus, 6º edição, 1994.

MCHUGH, M.; HUMPHREYS, P.; MCIVOR, R. Buyer-supplier relationships and organizational health. **The Journal of Supply Chain Management – A Global Review of Purchasing and Supply**. p.15-25, May, 2003.

MCMILLAN, J. Managing suppliers: incentive systems in Japanese and U.S. industry. **California Management Review**. p.38-54, Summer, 1990.

MCNALLY, R.C. **Efficiency motives and institutional considerations in make-or-buy decisions**. 2002. Thesis. (Doctor of Philosophy in Business Administration). University of Illinois – Urbana-Champaign, 373 p.

MÉNARD, C. The Economics of Hybrid Organizations. **International Society for New Institutional Economics**. MIT, September, 2002.

MIRANDA, J.L. **Procedimento para análise da viabilidade da utilização de operadores logísticos na cadeia de suprimentos**. Tese de Doutorado. EESC- USP, 2002.

MOWERY, D.C.; OXLEY, J.E.; SILVERMAN, B.S. Strategic alliances and interfirm knowledge transfer. **Strategic Management Journal**. v.17 (winter special issue) p.77-91, 1996.

MUNDIM, A.P. F. **Cenário de integração do processo de desenvolvimento de produtos: uma ferramenta educacional para capacitação profissional**. 2001. *Tese* (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

MUNRO, H.; NOORI, H. Measuring commitment to new manufacturing technology: integrating technological push and marketing pull concepts. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v.35, n.2, p.63-70, 1998.

NISHIGUCHI, T. **Strategic Industrial Sourcing: the Japanese advantage**. Oxford University Press, N.Y., 1994.

NONAKA, I. NISHIGUCHI, T. Conclusion – Social, Technical and Evolutionary Dimensions of Knowledge Creation. In: NONAKA, I. NISHIGUCHI, T. **Knowledge Emergence - Social, Technical and Evolutionary Dimensions of Knowledge Creation**. Oxford University Press, 2001.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa – como as empresas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campus, 288p., 1997

NORTH, O. C. **Institutions, Institutional Changes and Economic Performance**. Cambridge University Press, Cambridge, 1990.

OJODE, L.A. **A Resource-Based view of strategic alliances: organizational capabilities, governance, and performance**. 2000. Thesis (Doctor of Philosophy in Business Administration). University of Illinois – Urbana-Champaign, 234 p.

OLIVEIRA JR, M.M. Competências essenciais e conhecimento na empresa. In: FLEURY, M.T.L.; OLIVEIRA JR, M.M. (orgs.) **Gestão estratégica do conhecimento – integrando aprendizagem, conhecimento e competências**. São Paulo: Atlas, 2001.

PATEL, P.; PAVITT, K. How technological competencies help define the core of the firm. In: DOSI, G.; NELSON, R.R.; WINTER, S.G. **The nature and dynamics of organizational capabilities**. Oxford University Press, 2000.

PAVITT, K. What we know about the Strategic Management of Technology. **California Management Review**. p.17-26, Spring, 1990.

PAVITT, K.; ROBSON, M; TOWNSEND, J. Accumulation, diversification and organizational of technological activities in UK companies, 1945-83. In: DOGSON, M. **Technology Strategy and the Firm: management and public policy**. Longman Group UK, 1989.

PEDROSO, M.C. **Um estudo sobre o desenvolvimento de competências em Gestão de Cadeia de Suprimentos**. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. 342p. São Paulo.

PINHEIRO, I.A. O ambiente globalizado e estratégias corporativas no setor automotivo: um estudo prospectivo a partir de dois casos. In: Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 21, 2000. São Paulo (SP). **Anais do XXI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. 1CD.

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

PIRES, S. R. I **Supply Chain Management**. In: URL. <<http://www.numa.org.br>> Acesso em: dez./2000.

PIRES, S. R. I. **Gestão da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management)** – Conceitos, Estratégias e Casos. 310 p. São Paulo: Atlas, 2004.

PISANO, G. P. The R&D boundaries of the firm: an empirical analysis. **Administrative Science Quarterly**. Special Issue – Technology, Organizations, and Innovation. v.35, n.1, p.153-176, March, 1990.

PISANO, G. P. In search of dynamic capabilities. In: DOSI, G.; NELSON, R.R.; WINTER, S.G. **The nature and dynamics of organizational capabilities**. Oxford University Press, 2000.

PORTER, M.E. **Competitive strategy**. New York: Free Press, p.3-33, 1980.

PORTER, M.E. **Competitive advantage**. New York: Macmillam, 1985.

POSSAS, M.L. Em direção a um paradigma microdinâmico neo-schumpeteriano. In: AMADEO, E. **Ensaio sobre economia política moderna**. São Paulo: Marco Zero. p.157 – 177, 1989.

POSTHUMA, A.C. Autopeças na encruzilhada: modernização desarticulada e desnacionalização. In: ARBIX, G.; ZILBOVICIUS, M. (orgs.). **De JK a FHC: a reinvenção dos carros**. São Paulo: Scritta, 1997.

POWELL, W.W.; KOPUT, K.W.; SMITH-DOERR, L. Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology. **Administrative Science Quarterly**, 41, p.116-145, 1996.

PRAHALAD, C.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, May/Jun, p.79-91, 1990.

PRASAD, B. **Concurrent engineering fundamentals**: integrated product and process development. v.1, New Jersey. Prentice Hall, 1996.

PREVITALLI, F. S. Reestruturação produtiva e novas relações interfirmas na cadeia automobilística nos anos 90. **Produto & Produção**, v.4, n.3, p.62-76, out., 2000.

QUADROS, R.C. *et al.* Technological Innovation in Brazilian Industry: na assessment base don the São Paulo. In: **3º International Conference on Technology Policy and Innovation**, Austin, 1999.

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

QUINN, J. B. Strategic Outsourcing: leveraging knowledge capabilities. **Sloan Management Review**. p.9-21, Summer, 1999.

QUINN, J. B. Outsourcing Innovation: The new engine of growth. **Sloan Management Review**. p.13-28, Summer, 2000.

QUINN, J.B.; HILMER, F.G. Strategic Outsourcing. **Sloan Management Review**. p.420-432, Summer, 1994.

RACHID, A. Tendências de organização da produção – questões suscitadas pelo consórcio modular. In: ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção), 17, 1997. Gramado (RS). **Anais do XVII ENEGEP**. 1CD.

RACHID, A. **Relações entre grandes e pequenas empresas de autopeças** – um estudo sobre a difusão de práticas de organização da produção. 2000. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP).

RAMDAS, D.F.; SPERKMAN, R.E. Chain or shackles: understanding what drives supply-chain performance. **Interfaces**. v.30, n.4, p.3-31, 2000.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa Social**: método e técnicas. São Paulo, Atlas, 1985.

RIEG, D. L. **Estratégia Tecnológica, Empresa de Base Tecnológica e Desempenho Inovador**: o caso das empresas do setor médico-hospitalar de São Carlos e Ribeirão Preto. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). 162p.UFSCar. São Carlos-SP .

RING, P. S.; VAN DE VEN, A. H. Structuring cooperative relationships between organizations. **Strategic Management Journal**. vol.13, p. 483-498, 1992.

ROTTA, I. S.; BUENO, F. Análise setorial da indústria automobilística: principais tendências. In: ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção), 20. 2000. São Paulo (SP). **Anais do XX ENEGEP**. 1 CD.

RUDBERG, M.; OLHAGER, J. Manufacturing networks and supply chains: an operations strategy perspective. **OMEGA – The International Journal of Management Science**, 31, p.29-39, 2003.

SALERNO, M.S. *et al.* Mudanças e perspectivas no padrão de relações entre montadoras e autopeças no Brasil. **Revista de Administração**, São Paulo, v.33, 16-28, jul/set, 1998.

SALERNO, M.S.; MARX, R.; ZILBOVICIUS, M.; GRAZIADIO, T.; MUNIZ, S.T.G.; DIAS, A.V.C.; IVESON, S.; HOTA, M.A.; SOARES, R. Mapeamento da nova configuração da cadeia automotiva brasileira. Pesquisa realizada junto ao BNDES. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Produção. **Relatório Final**, outubro, 2001.

SALERNO, M. S.; MARX, R.; ZILBOVICIUS, M. – A nova configuração da cadeia de fornecimento na indústria automobilística do Brasil. **Revista de Administração da USP**. v. 38, n. 3, p. 192-204, 2003.

SCHON, D. **Technology and social change**. New York, Delacorte, 1967.

SCRAMIM, F.C.L. **Metodologia de apoio a decisão em cadeias de suprimento agroindustriais**: um estudo de caso no setor lácteo brasileiro. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos. 167p. São Carlos-SP.

SENGE, P. **A quinta disciplina**. São Paulo: Best Seller, 1990.

SILVA, A. L.; FISCHMANN, A. A. Impacto da tecnologia de informação no *supply chain management*: um estudo multicaso sobre a adoção de *EDI* entre varejo e a indústria agroalimentar. **Gestão & Produção**, v.6, n.3, p.201-218, dez., 1999.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SPENDER, J.C. Gerenciando Sistemas de conhecimento. (tradução de A. B. Brandão) In: FLEURY, M.T.L.; OLIVEIRA JR, M.M. (orgs.) **Gestão estratégica do conhecimento – integrando aprendizagem, conhecimento e competências**. São Paulo: Atlas, 2001.

STEENSMA, H. K.; CORLEY, K. G. On the performance of technology-sourcing partnerships: the interaction between partner and technology attributes. **Academy of Management Journal**, v.43, n.6, p.1045-1067, 2000.

SWAMINATHAN, A; HOETKER, G.P.; MITCHELL, W. (In)significant others: the impact of buyer-supplier relationships on the survival of modular and architectural component suppliers. **Mimeo**. 2002.

TAN, K.C. Supply Chain Management: Practices, concerns, and performance issues. **The Journal of Supply Chain Management** – A Global Review of Purchasing and Supply. p.42-53, Winter, 2002.

TEECE, D.J. **Managing Intellectual Capital: Organizational, Strategic, and Policy Dimensions.** Oxford University Press, New York, 2000.

TEECE, D.J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic Capabilities and Strategic Management. In: DOSI, G.; NELSON, R.R.; WINTER, S.G. **The nature and dynamics of organizational capabilities.** Oxford University Press, 2000.

TERRA, J. C.C. **Gestão do Conhecimento:** aspectos conceituais e estudo exploratório sobre as práticas de empresas brasileiras. 1999. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TUSHMAN, M.L.; ANDERSON, P. Technological discontinuities and organizational environments. **Administrative Science Quarterly**, (31), p.439-465, 1986.

THOMKE, S.; FUJIMOTO, T. Front-Loading Problem Solving: Implications for Development Performance and Capability. In: **Technology & Innovation Management:** Conference on Management of Engineering and Technology. Proceedings, Portland, U.S.A., July, 1999. CD Rom.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing Innovation:** integrating technological, market and organizational change. Wiley, Segunda edição, 2001.

TOLEDO, J. C.; MARTINS, M. F.; MARTINS, R. A.; SILVA, S. L. Um Estudo de Caso Sobre *Co-Design* na Indústria Automotiva Brasileira (Capítulo 3). In: **Gestão de Desenvolvimento de Produto**, Coleção IFM, v. 3, 2005.

TRIENEKENS, J. **Management of process in chains:** a research framework. 1999. Tese de Doutorado. Wageningen University.

TSANG, E.W.K. Acquiring knowledge by foreign partners from international joint ventures in a transition economy: learning by doing and learning by myopia. **Strategic Management Journal**, 23. p. 835-854, 2002.

VASCONCELLOS, E.; WAACK, R. S.; PEREIRA, R. F. Auditoria tecnológica da empresa: um estudo de caso. **Revista de Administração.** São Paulo, p. 32-40, janeiro/março, 1990.

ZAHRA, S. A; NIELSEN, A. P.; Sources of capabilities, integration and technology commercialization. **Strategic Management Journal**, 23. p.377-398, 2002.

ZAHRA, S. A.; SISODIA, R. S. e DAS, S. R. Technological choices within competitive strategy types: a conceptual integration. **International Journal Technology Management.** v.9, n.2, 1994.

WILLIAMSON, O. E. **The economic institutions of capitalism** – firms, markets, relational contracting. The Free Press- a division of Mc Millan, New York, 1985.

WILLIAMSON, O. E. Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives. **Administrative Science Quarterly**. 36, p.269-296, 1991.

WILLIAMSON, O. E. Strategizing, Economizing, and Economic Organization. In: RUMELT, R.P.; SCHENDEL, D.E.; TEECE, D.J. **Fundamental Issues in Strategy** – a research agenda. Harvard Business School Press, pp.361-401, 1994.

WILLIAMSON, O. E. **Mechanisms of governance**. New York: Oxford University Press, 1996.

WILLIAMSON, O. E. Strategy research: governance and competence perspectives. **Strategic Management Journal**. v.20, p.1087-1108,1999.

WOMACK, J.; JONES, D.T. ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

APÊNDICE A - Glossário

Fundição de metais: qualquer processo de fusão de metais e vazamento dos mesmos em moldes, com a finalidade de produzir as formas sólidas requeridas (KONDIC, V. Princípios Metalúrgicos de Fundição. Edusp. Ed. Polígono, 1973).

Operações de usinagem: são aquelas que, ao conferir à peça a forma, ou as dimensões ou acabamento, ou ainda uma combinação qualquer destes três itens, produzem cavaco (FERRARESI, D. Fundamentos da Usinagem dos Metais. V.1, Ed. Edgard Blucher Ltda, 1997).

Cilindrada: unidade de medida dos cilindros do motor. Refere-se ao volume deslocado do pistão no cilindro. É geralmente divulgada em centímetros cúbicos ou em litros.

Filtro de combustível: é instalado após a bomba de combustível e é responsável pela retenção de possíveis partículas, antes que chegue à válvula injetora.

Válvula de injeção de combustível: é uma válvula eletromagnética comandada pelo módulo de controle eletrônico, que abre a passagem de combustível pressurizado ao ser energizada e fecha mecanicamente pela ação da mola interna. É a peça responsável pela dosagem de combustível no motor.

Conversor catalítico: é o componente responsável pela transformação de gases poluentes emitidos pelo motor em gases inofensivos.

Sensor de oxigênio: é um sensor de material cerâmico e mede a concentração de oxigênio nos gases de escapamento comparando com o ar externo gerando uma determinada voltagem.

Válvula de controle da marcha lenta: consiste em um motor bipolar, com duas bobinas, que comanda o movimento axial de um êmbolo, tem como função controlar a rotação da marcha lenta.

Distribuidor de ignição: é responsável pela correta distribuição de energia para o motor. Este componente é composto por uma tampa, rotor, uma bobina impulsora, eixo magnetizado, uma peça polar fixa e um módulo eletrônico de ignição.

Módulo eletrônico de ignição: é responsável por energizar a bobina de ignição, através do atracamento do circuito primário da mesma.

Embreagens: são a ligação entre o motor e a transmissão. Elas possibilitam a transferência de potência e torque do motor para a transmissão de forma progressiva, fazendo com que o veículo possa ser colocado em movimento confortavelmente. Quando o pedal da embreagem é pressionado, interrompe-se esse fluxo de potência e torque para possibilitar as mudanças de marcha. Elas são basicamente compostas por um disco, um platô e um rolamento de embreagens embora existam outras composições, dependendo da necessidade de aplicação do veículo.

Cabeçotes: são uma espécie de tampa do motor.

Bielas: constituem o braço de ligação entre o pistão e o eixo de manivelas; recebe o impulso do pistão, transmitindo-o ao eixo de manivelas.

Carter: constitui a parte inferior do bloco, cobrindo os componentes inferiores do motor, e onde está depositado o óleo lubrificante.

Válvulas de admissão, ou válvulas borboleta: abrem-se para permitir a entrada da mistura combustível/ar no interior do cilindro.

Came de aceleração: é a peça responsável pela abertura da válvula de admissão durante a aceleração. Estes componentes constituem parte da válvula de injeção de combustível, produzida pela Empresa 3.

Pistões: é a parte móvel da câmara de combustão, recebe a força de expansão dos gases queimados, transmitindo à biela, por intermédio de um pino de aço (pino do pistão). É, em geral, fabricado em liga de alumínio.

APÊNDICE B

Relação das empresas e número de entrevistas realizadas

Montadora 1	10 entrevistas
Montadora 2	6 entrevistas
Fornecedor 3.....	4 entrevistas
Fornecedor 4.....	4 entrevistas
Fornecedor 5.....	3 entrevistas
Fornecedor 6	5 entrevistas
Fornecedor 7	4 entrevistas
Fornecedor 8.....	3 entrevistas
Fornecedor 9.....	1 entrevista
Fornecedor 10	2 entrevistas
Total	42 entrevistas

Relação dos Entrevistados na Montadora 1:

M 1_E1: Gerente Executivo de Engenharia

M 1_E2: Gerente da Engenharia de PTO – Motor, Câmbio e Eixo

M 1_E3: Engenheiro de Novos Projetos

M 1_E4: Engenheiro Industrial

M 1_E5: Gerente de Produção - Diretor Industrial

M 1_E6: Supervisor de Compras

M 1_E7: Supervisor de Compras

M 1_E8: Supervisor de Qualidade Assegurada

M1_E9: Supervisor de Qualidade Assegurada – Peças

M 1_E10: Gerente de Recursos Humanos

Relação de Entrevistados na Montadora 2:

M 2_E1: Engenheiro de Processos e Montagem de Motores

M 2_E2: Engenheiro de Desenvolvimento de Produtos

M 2_E3: Gerente de Compras

M2_E4: Gerente - Assessoria Técnica de Manufatura

M2_E4: Gerente da Qualidade

M 2_E6: Supervisor – Controle de Produção e Materiais

Relação dos Entrevistados no Fornecedor 3:

F 3_E1: Supervisor do Grupo de Gerenciamento de Projetos

F 3_E2: Supervisor de Compras

F 3_E3: Supervisor da Qualidade

F 3_E4: Supervisor da Logística

Relação dos Entrevistados no Fornecedor 4:

F 4_E1: Gerente da Planta

F 4_E2: Gerente de Recursos Humanos

F 4_E3: Gerente de Compras

F 4_E4: Gerente de Qualidade

Relação dos Entrevistados no Fornecedor 5:

F 5_E1: Analista de Processos

F 5_E2: Gerente de Produção

F 5_E3: Gerente de Compras e Logística

Relação dos Entrevistados no Fornecedor 6:

F 6_E1: Diretor Comercial

F 6_E2: Supervisor de Projetos

F 6_E3: Gerente de Contas

F 6_E4: Gerente de Operações

F 6_E5: Gerente da Garantia da Qualidade

Relação dos Entrevistados no Fornecedor 7:

F 7_E1: Gerente de Desenvolvimento de Produtos

F 7_E2: Gerente de Vendas

F 7_E3: Gerente de Qualidade

F 7_E4: Gerente de Compras e Logística

Relação dos Entrevistados no Fornecedor 8:

F8_E1: Gerente de Compras

F8_E2: Gerente de Exportação

F8_E3: Gerente de Engenharia de Produto

Relação dos Entrevistados no Fornecedor 9:

F9_E1: Gerente Industrial

Relação dos Entrevistados no Fornecedor 10:

F 8_E1: Gerente de Desenvolvimento de Produtos e Qualidade Assegurada

F 8_E2: Gerente de Compras

APÊNDICE C - Questionários

Identificação das empresas

- * Ano de fundação:
- * Origem do capital:
- * Capacidade instalada de produção:
- * Produção atual:
- * N° de funcionários: (produção/administração/vendas)
- * Produtos :
- * Clientes
- * Exportação:

Questionário – Estratégias Tecnológicas das Montadoras de Motores

1. Quais são as atividades de P&D realizadas no Brasil e em que unidade (s) se situam ?
2. No que diz respeito à estrutura do setor responsável pelas atividades de desenvolvimento de produtos:
 - 2.1. Tem laboratórios? Quais?
 - 2.2. Quantas pessoas trabalham nesse setor (função/área)?
 - 2.3. Quantas possuem nível superior?
 - 2.4. Quantas possuem pós-graduação?
 - a. Quantos são técnicos de nível médio?
 - b. Quais são os investimentos em P&D?
 - c. Número de patentes -

d. Lançamento de novos produtos-

3. Ocorreram mudanças significativas nessa estrutura nos últimos 4 anos ? Quais os fatores determinantes das mudanças (se ocorreram)?
4. Quais são as competências tecnológicas que a subsidiária brasileira tem se destacado em relação a matriz? A subsidiária é considerada centro de excelência na produção de alguma parte do motor?
5. A subsidiária brasileira tem atualmente maior autonomia para o desenvolvimento de produtos ou de processos (em relação à matriz)? Por que? Dê exemplos.
6. Quais as razões para a participação da subsidiária brasileira (custos mais baixos, competências, etc)?
7. Em qual (is) projeto (s) estão trabalhando nos últimos anos?
8. Como são feitos os projetos de novos produtos (PDP – Processo de Desenvolvimento de Produtos)? Como é o processo?
9. Quando a empresa inicia o desenvolvimento de um novo produto, como os fornecedores são integrados a este processo?
10. Como é feito o planejamento dos processos produtivos?
11. Algumas idéias de trabalhadores da empresa já foram incorporadas em produtos e/ou processos? Com que frequência isso ocorre? Dê exemplos.
12. As pessoas do setor de desenvolvimento de produtos trocam informações com pessoas que trabalham nas empresas de fornecedores? Com quais pessoas de quais setores?

13. Existe alguma relação da empresa com centros de pesquisas ou universidades, para o desenvolvimento de projetos e/ou aquisição de tecnologia? Quais?
14. A empresa faz alianças estratégicas para o desenvolvimento de novas tecnologias de produto e processo?
15. Existem componentes que são considerados estratégicos cuja tecnologia vem exclusivamente do fornecedor?
16. Existem atividades de P&D conjuntas com fornecedor? Como se desenvolvem essas atividades?
17. Quantos são os fornecedores de componentes que usam tecnologia cedida pela montadora (o projeto é exclusivo da montadora)?
 - a. Fornecedores de capital nacional:
 - b. Fornecedores multinacionais:
18. Quais são os gastos com capacitação e treinamento da força de trabalho que visam mudanças incrementais em produtos e/ou processos? Qual a percentagem de trabalhadores que recebem?
19. Existem na empresa projetos de exploração comercial de tecnologias dominadas? (compra ou licença tecnologias de produto e processo desenvolvidos por outras empresas para incorporar em seus próprios produtos e processos) Já houve?
20. Quais as medidas implementadas para que o conhecimento adquirido não seja passado para a concorrência?

Questionário - Cadeias de Suprimentos das Montadoras

21. Quanto aos Fornecedores diretos:

- a) Qual o número de fornecedores? Este número aumentou ou diminuiu? Que fatores determinaram esta variação?
- b) Qual o porte dos principais fornecedores?
- c) De modo geral, qual o número de fornecedores por item? Quais os benefícios e os riscos associados a tal prática?
- d) Existem fornecedores exclusivos (exclusividade total ou por item)? Quantos?
- e) Quantos fornecedores executam seus próprios projetos?
- f) Com quantos fornecedores a montadora de motores realiza co-design (projeto conjunto/ parceria no desenvolvimento)?
- g) Quantos fornecedores apenas produzem um componente a partir de um projeto desenvolvido exclusivamente pela montadora?
- h) Existem fornecedores de sistemas? Quantos? Quais são os sistemas?
- i) Existem fornecedores de módulos? Quantos? Quais são os módulos?
- j) Existem fornecedores em condomínio industrial? Quantos?
- k) Quantos fornecedores prestam serviços de manufatura (usinagem, montagem, tratamento térmico) à montadora de motores?
- l) Quantos fornecedores participam diretamente das atividades de montagem de motores na planta (em condomínio ou consórcio)?
- m) A empresa se relaciona com os fornecedores de segundo nível? Como se caracteriza esta relação?

22. Que tipos de recursos os fornecedores alocam na empresa?

23. Os fornecedores de componentes têm profissionais residentes na planta da montadora de motores?

24. Quais são os critérios determinantes para se decidir entre produzir ou comprar?
25. De modo geral, o relacionamento entre a montadora e seus fornecedores multinacionais no Brasil se assemelha ao relacionamento praticado com estes mesmos fornecedores no exterior?
26. Como ocorre o processo de seleção dos fornecedores?
27. Considerando que seja necessário adquirir um novo componente, inexistente no mercado, quais critérios são considerados primordiais no processo de seleção do fornecedor? Exemplificar.
28. A montadora de motores trabalha com contratos que regem o relacionamento com seus fornecedores? No que consistem e o que incluem (quantidades mínimas, preços, prazos, vigência, etc.)? E com quantos fornecedores não existem contratos? Nesse caso, como a empresa monitora o relacionamento?
29. Como é feita a avaliação do desempenho dos fornecedores? O sistema de avaliação é o mesmo para todos os fornecedores? Quais são os critérios avaliados e que ferramentas são empregadas na avaliação?
30. A empresa tem um sistema de classificação dos fornecedores? No caso da resposta ser positiva, de que forma tal sistema pode interferir em futuras decisões relacionadas ao fornecimento? Quais são os benefícios proporcionados aos fornecedores melhores classificados?
31. O que pode acontecer com um fornecedor que tenha apresentado um mal desempenho? Exemplifique.

32. Que tipos de informações são trocados entre a montadora e seus fornecedores (p. ex., estratégias, projetos, normas, volume de produção)? Como ocorre esse repasse e de que forma tais informações são atualizadas?

33. Em que aspectos os fornecedores têm poder de negociação com a montadora? Ilustre.

34. De que forma e com que frequência os fornecedores costumam se reunir com a montadora objetivando solucionar problemas? Os fornecedores também são incentivados pela empresa a se reunir entre si para estes fins? De que modo a montadora interfere nessa ação?

Estratégias Tecnológicas de Fornecedores

1. Quais são as atividades de P&D realizadas no Brasil e em que unidade (s) se situam ?

2. No que diz respeito à estrutura do setor responsável pelas atividades de desenvolvimento de produtos:
 - 2.1. Tem laboratórios? Quais?
 - 2.2. Quantas pessoas trabalham nesse setor (função/área)?
 - 2.3. Quantas possuem nível superior?
 - 2.4. Quantas possuem pós-graduação?
 - 2.5. Quantos são técnicos de nível médio?

3. Ocorreram mudanças significativas nessa estrutura nos últimos 4 anos ? Quais os fatores determinantes das mudanças (se ocorreram)?

4. Quais são as competências tecnológicas que a subsidiária brasileira tem se destacado em relação a matriz? A subsidiária é considerada centro de excelência na produção de algum componente ?

5. A subsidiária brasileira tem atualmente maior autonomia para o desenvolvimento de produtos e/ou de processos (em relação à matriz)? Por que? Dê exemplos.
 Produtos
 Processos

6. Quais as razões para a participação da subsidiária brasileira (custos mais baixos, competências, etc)?

7. Em qual (is) projeto (s) estão trabalhando nos últimos anos?

8. Como são feitos os projetos de novos produtos (PDP)?

9. Quando a montadora inicia o desenvolvimento de um novo produto, como a empresa é integrada a este processo?
10. Como é feito o planejamento dos processos produtivos?
11. Alguma montadora investiu recursos financeiros na empresa? Explique.
12. As pessoas do setor de desenvolvimento de produtos trocam informações com pessoas que trabalham nas empresas de fornecedores? Com quais pessoas de quais setores?
13. Algumas idéias de trabalhadores da empresa já foram incorporadas em produtos e/ou processos? Com que frequência isso ocorre? Dê exemplos.
14. Existe alguma relação da empresa com centros de pesquisas ou universidades, para o desenvolvimento de projetos e/ou aquisição de tecnologia? Quais?
15. A empresa faz alianças estratégicas para o desenvolvimento de novas tecnologias de produto e processo?
16. Quais são os gastos com capacitação e treinamento da força de trabalho que visam mudanças incrementais em produtos e/ou processos? Qual a percentagem de trabalhadores que recebem?
17. Existem na empresa projetos de exploração comercial de tecnologias dominadas? (compra ou licença tecnologias de produto e processo desenvolvidos por outras empresas para incorporar em seus próprios produtos e processos) Já houve?
18. Quais as medidas implementadas para que o conhecimento adquirido não seja passado para a concorrência?

Cadeias de Suprimentos dos fornecedores

Quanto aos Fornecedores diretos:

- a) Qual o número de fornecedores? Este número aumentou ou diminuiu em relação a 2001? Que fatores determinaram esta variação?
- b) Qual o porte dos principais fornecedores?
- c) De modo geral, qual o número de fornecedores por item? Quais os benefícios e os riscos associados a tal prática?
- d) Existem fornecedores exclusivos (exclusividade total ou por item)? Quantos?
- e) Quantos de seus fornecedores executam seus próprios projetos (dominam a tecnologia dos produtos que lhe fornecem) ?
- f) Com quantos fornecedores a empresa realiza co-design (projeto conjunto/ parceria no desenvolvimento)?
- g) Quantos fornecedores apenas produzem um componente a partir de um projeto desenvolvido exclusivamente pela sua empresa?
- h) Existem fornecedores de sistemas? Quantos? Quais são os sistemas?
- i) Existem fornecedores de módulos? Quantos? Quais são os módulos?
- j) Existem fornecedores em condomínio industrial? Quantos?
- k) A empresa se relaciona com os fornecedores de segundo nível? Como se caracteriza esta relação?

Quanto as relações da empresa com a montadora

- a) É um fornecedor exclusivo das montadoras (exclusividade total ou por item)? De quais?
- b) A empresa domina a tecnologia dos produtos fornecidos as montadoras de motores?
- c) A empresa realiza co-design (projeto conjunto/ parceria no desenvolvimento) junto com as montadoras de motores?
- d) A empresa produz algum componente a partir de um projeto desenvolvido exclusivamente pela montadora?
- e) É fornecedor de sistemas? Quais são os sistemas?
- f) É fornecedor de módulos? Quais são os módulos?
- g) É um fornecedor que trabalha em condomínio industrial?
- h) Aloca algum tipo de recurso (máquinas, equipamentos, profissionais) na planta da (s) montadora (s)?
- i) Presta serviços de manufatura (usinagem, montagem, tratamento térmico) à (s) montadora (s) de motores?
- j) Como são os contratos feitos com a(s) montadora (s)? O que estes contratos incluem? Qual a vigência ?
- k) É avaliado pela (s) montadora (s)? De que forma e com base em quais aspectos?
- l) Que tipo de informações são trocadas com a (s) montadora (s) ?

