

---

# Estratégias tecnológicas de montadoras dos setores automobilístico e de linha branca – uma análise comparativa por meio de estudos de caso

---

*Aline Lamon Cerra  
Jonas Lucio Maia  
Alceu Gomes Alves Filho*

## RESUMO

Neste artigo, tem-se como objetivos identificar e analisar as estratégias tecnológicas de três montadoras de motores para automóveis e de três montadoras do setor de linha branca para, em um segundo momento, comparar os conjuntos de estratégias tecnológicas desses dois setores. Os resultados mostram que as estratégias tecnológicas adotadas pelas empresas estudadas nos dois setores são bastante semelhantes no que diz respeito às capacidades tecnológicas enfatizadas, havendo diferenças entre empresas do mesmo setor e entre setores quanto aos esforços que cada empresa despense em cada tipo de capacidade. As experiências recentes (mesmo que distintas) de reestruturação dos setores, as alterações no grau de autonomia das empresas em relação às respectivas matrizes e a priorização de objetivos estratégicos com alguma semelhança podem explicar a similaridade identificada. Contudo, a própria trajetória de desenvolvimento dos setores, além de aspectos intrínsecos a eles, justificam os diferentes esforços despendidos para as capacidades tecnológicas (semelhantes). Foram identificados como os principais fatores que influenciam e diferenciam as estratégias tecnológicas: complexidade tecnológica dos produtos; política de produtos globais e estrutura de pesquisa e desenvolvimento adotadas pelas matrizes das empresas; prioridades competitivas e aspectos estruturais e relacionais das cadeias de suprimentos.

**Palavras-chave:** estratégia tecnológica, capacidades tecnológicas, setor automobilístico, setor de linha branca.

## 1. INTRODUÇÃO

Tecnologia é um tema que tem estado na pauta de discussão de empresas e nações por todo o mundo, sendo compreendido cada vez mais como fator crucial para a competitividade nos diferentes setores econômicos. Contudo, apesar de sua importância e de já haver certo consenso na literatura sobre os

Recebido em 02/março/2009  
Aprovado em 27/novembro/2009

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*  
Editor Científico: Nicolau Reinhard

---

*Aline Lamon Cerra*, Graduada em Administração pela Universidade Estadual Paulista, Mestre e Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), é Pós-Doutora na área de Gestão Tecnológica do Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar (CEP 13565-905 – São Carlos/SP, Brasil).  
E-mail: [alinelc@terra.com.br](mailto:alinelc@terra.com.br)

Endereço:  
Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Engenharia de Produção  
Rodovia Washington Luis (SP-310), Km 235  
13565-905 – São Carlos – SP

*Jonas Lucio Maia*, Engenheiro, Mestre e Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), é Pesquisador na área de Estratégias Competitivas e de Operações no Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar (CEP 13565-905 – São Carlos/SP, Brasil).  
E-mail: [jonasmaia@dep.ufscar.br](mailto:jonasmaia@dep.ufscar.br)

*Alceu Gomes Alves Filho* é Professor Titular do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos (CEP 13565-905 – São Carlos/SP, Brasil).  
E-mail: [alceu@power.ufscar.br](mailto:alceu@power.ufscar.br)

principais conceitos envolvendo o termo **tecnologia**, é necessário apresentar o conceito aqui adotado de **estratégia tecnológica**. Partindo da definição de tecnologia como um conhecimento com fim prático ou, mais precisamente, como um corpo de conhecimentos sobre técnicas (HOFFMAN, 1987), ela pode ser assimilada e desenvolvida de diferentes formas e em diferentes graus por diferentes indivíduos e organizações (FRANSMAN, 1986).

Dessa forma, basicamente, a forma e a intensidade escolhidas e implementadas para assimilar (adquirir) e desenvolver (criar) tecnologia constituem a estratégia tecnológica de uma organização, a qual se refere ao gerenciamento estratégico da tecnologia nas empresas.

Embora reconhecido como importante e debatido já há muito tempo, segundo Coconete, Moguilnaia e Nayaranan (2004) apenas na década de 1980 o conceito começa a ser desenvolvido como um corpo teórico independente. E não se pode ainda afirmar que haja uma estrutura conceitual já consolidada para o estudo das estratégias tecnológicas nas organizações. Não existe ainda um conceito consagrado e amplamente difundido de estratégia tecnológica (ALVES FILHO, 1991; CERRA, 2009), além de haver certo desequilíbrio entre os diversos elementos que a compõem, com supervalorização de questões concernentes a pesquisa e desenvolvimento (P&D) (relacionadas à capacidade de inovação) em detrimento das demais capacidades tecnológicas (produção e adaptação, aquisição (ou investimento) e exploração e proteção) (ALVES FILHO, 1991).

Tratando-se de um corpo de literatura em desenvolvimento, contribuições relevantes podem ser prestadas por estudos em diversos campos do conhecimento, como aquele que estuda, de forma ampla, as estratégias empresariais. Nesse campo, sobretudo para aqueles que o analisam segundo o prisma da organização industrial (como Michael Porter e Joe Bain, entre outros), o estudo de como as estratégias são influenciadas, ou condicionadas, pelo setor industrial no qual as empresas se inserem (VASCONCELOS e CYRINO, 2000) tem merecido atenção, em uma abordagem – de estrutura-conduta-desempenho – em que as questões pertinentes ao setor industrial (sua estrutura) formam o contexto em que as empresas devem definir sua forma de conduta (estratégia), para assim auferir o desempenho pretendido (McWILLIAMS e SMART, 1993).

A proposta neste trabalho é realizar uma comparação de estratégias tecnológicas adotadas por empresas inseridas em dois setores industriais, de forma a analisar suas similaridades e diferenças e, dessa maneira, conjeturar sobre os possíveis fatores influenciadores de cada setor sobre elas. Estudam-se aqui as estratégias tecnológicas de montadoras do setor automobilístico, mais especificamente o segmento de motores para automóveis, e do setor de linha branca.

No setor automobilístico brasileiro, as montadoras racionalizaram suas atividades, concentraram-se nas competências essenciais e terceirizaram um maior número de atividades para

parceiros da cadeia de suprimentos. As estratégias tecnológicas dessas 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 1000cc no início dos anos 1990, e de seus modelos derivados como o 1300cc e o 1400cc mais recentemente, e de motores flexíveis, que podem operar com gasolina e/ou álcool (além de nafta e gás natural veicular em alguns casos).

Considerando o segmento de veículos leves, uma distinção realizada neste trabalho refere-se aos termos **montadoras de motores (MM)** e **montadoras de automóveis (MA)**. As primeiras são empresas que atuam na produção dos motores, geralmente manufaturando determinados componentes e realizando a montagem de diversas partes e sistemas adquiridos externamente de fornecedores. As segundas atuam, por sua vez, na produção dos veículos em si, agregando, além dos motores manufaturados pelas primeiras, todos os diversos outros itens que constituem o veículo. Essa distinção é importante, pois, diferentemente do que ocorre em veículos pesados e agrícolas, as montadoras de motores para veículos leves em geral pertencem ao mesmo grupo econômico de suas montadoras de automóveis (MAIA, 2006).

Passando para o segundo setor aqui estudado, tem-se que **produtos da linha branca** é uma denominação dada aos eletrodomésticos não portáteis que, devido a suas características peculiares, são considerados um segmento específico do setor de eletrodomésticos. São eles: refrigeradores, lavadoras automáticas, *freezers* verticais e horizontais, lava-louças, secadoras de roupas automáticas, fogões, condicionadores de ar e fornos micro-ondas (ROTTA, 2004).

Comparada à das montadoras do setor automobilístico, a intensidade da terceirização de componentes observada nas empresas do setor de linha branca pode ser considerada menor, embora elas tenham se desverticalizado consideravelmente após terem sido adquiridas pelas multinacionais às quais pertencem (CERRA *et al.*, 2008). Cabe mencionar que, quando as empresas foram adquiridas pelos grandes grupos, os conhecimentos tecnológicos locais acumulados (assim como as instalações) foram de certa forma aproveitados, ao mesmo tempo em que as unidades foram se modernizando e tendo acesso a inovações.

O nível de terceirização do setor de linha branca varia de empresa para empresa, e também conforme o produto (por exemplo, uma determinada empresa apresenta nível alto de terceirização na fabricação de lavadoras, o que não ocorre em relação à fabricação de fogões).

Assim como no setor automotivo, foi a partir da metade da década de 1990 que se intensificou o processo de reestruturação produtiva e organizacional nas empresas da linha branca, os quais se diferenciaram e sofisticaram seus produtos, ampliaram as capacidades produtivas e modernizaram plantas existentes ou instalaram novas plantas.

Assim, considerando o caráter em desenvolvimento do corpo de literatura sobre estratégias tecnológicas, as possíveis contribuições que questões dos setores industriais poderiam prestar e os aspectos intrínsecos relevantes dos setores automotivo e de linha branca, a questão de pesquisa que se busca abordar neste trabalho é:

- Quais seriam os principais aspectos que influenciariam as estratégias tecnológicas das montadoras de motores e da linha branca?

Neste artigo, com base em estudos de caso, os objetivos são identificar e analisar as estratégias tecnológicas de três montadoras de motores e três montadoras do setor de linha branca e comparar os conjuntos de estratégias tecnológicas desses dois setores. Embora essas empresas não possam ser metodologicamente tomadas como representativas do setor como um todo, entende-se que são bastante relevantes dentro do setor em que atuam, tanto em termos financeiros quanto em esforços tecnológicos.

Considerando o valor de seu faturamento, duas das montadoras automobilísticas estudadas posicionam-se entre as dez maiores empresas do Brasil, e duas das empresas de linha branca (as multinacionais) da amostra encontram-se em posições expressivas quando se considera o mesmo critério (EXAME, 2009).

No que diz respeito aos esforços tecnológicos, como poderá ser visto no decorrer deste trabalho, essas empresas vêm apresentando autonomia crescente ante suas matrizes estrangeiras para realizar desenvolvimentos importantes para o País.

Desse modo, o objetivo não é obter resultados estatisticamente generalizáveis para todo o setor de linha branca ou o setor automotivo, mas sim trazer indícios que fomentem a discussão e a evolução da literatura sobre estratégias tecnológicas.

O artigo encontra-se estruturado da seguinte forma: primeiramente é realizada uma revisão de literatura sobre o tema de estratégias tecnológicas. Em seguida, são trazidas as informações dos estudos de caso: tanto um panorama geral de ambos os setores quanto os dados e análises pertinentes a cada caso estudado. Por fim, conclusões e comentários finais são traçados.

## 2. ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA

Como a tecnologia é importante para a competitividade da empresa, os administradores precisam compreender como ela pode ser criada, adquirida, desenvolvida e assimilada. Segundo Ford e Thomas (1997), a percepção por parte da firma da variedade de tecnologias que a circunda e permeia, interna e externamente, é fator-chave.

Considerando primeiramente as fontes internas de tecnologias, observa-se dentro do tema da gestão estratégica o aumento do interesse de pesquisadores pela abordagem baseada em recursos (Visão Baseada em Recursos ou *Resource*

*Based View*). Nesse contexto, autores como Wernerfelt (1984) e Barney (1991) evidenciam que as bases de recursos e competências (aqui inserida a tecnologia) que as firmas possuem são as responsáveis por seu desempenho. Dessa forma, bases distintas levariam a níveis de desempenho diferentes.

Ford e Thomas (1997), tratando de fontes externas, consideram que todas as companhias são dependentes (em algum grau) de tecnologias dominadas ou pertencentes a outras empresas, sejam de fornecedores de componentes, produtores subcontratados, parceiros, distribuidores.

Segundo Jones *et al.* (2001, *apud* HARO-DOMÍNGUEZ *et al.*, 2007), aquisição externa *versus* desenvolvimento interno de tecnologias e entendimento do momento exato em que a firma deve alternar cada um deles (ou combiná-los ao mesmo tempo) têm sido as decisões cruciais para os gerentes de firmas baseadas em tecnologia. E como qualquer empresa necessita de conhecimento, ainda que seja apenas para produzir de modo eficiente, as decisões sobre quais tecnologias adquirir ou desenvolver, em que intensidade e quando adquiri-las – todas sujeitas a alguma incerteza –, são de fundamental importância.

Assim, embora importante, não há ainda uma estrutura conceitual consagrada relacionada ao conceito estratégia tecnológica, como mencionado anteriormente, nem mesmo existe um conceito único e amplamente difundido de estratégia tecnológica. Algumas das propostas presentes na literatura são a seguir apresentadas:

- A estratégia tecnológica é o enfoque que a empresa adota para o desenvolvimento e o uso da tecnologia, constituindo elemento essencial de sua estratégia competitiva (PORTER, 1985).
- A estratégia tecnológica consiste em políticas, planos e processos para a aquisição e para o gerenciamento de conhecimentos e habilidades da empresa, e na exploração desses para o lucro (FORD, 1989).
- Estratégia tecnológica abrange aquisição, gestão e exploração de conhecimentos e recursos tecnológicos da organização para alcançar suas metas de negócios (SOLOMON, 2001, *apud* DAVENPORT, CAMPBELL-HUNT e SOLOMON, 2003).

Procurando explorar seus elementos constituintes, Alves Filho (1991, p.27) formula assim o conceito:

- “A estratégia tecnológica diz respeito a um conjunto de esforços e ações da empresa no sentido de ampliar sua capacidade tecnológica, tanto no âmbito das atividades de P&D como nas demais áreas da empresa, para a implementação da mudança técnica. Engloba esta última a criação de novas técnicas e mudanças não necessariamente novas, seja do ponto de vista da empresa, seja em relação às fronteiras tecnológicas internacionais”.

Dessa forma, dois elementos são centrais no conceito que aqui é adotado: capacidades tecnológicas, foco deste estudo, e mudança técnica.

Bell e Pavitt (1993; 1995) definem capacidade tecnológica como os recursos necessários para gerar e administrar mudanças técnicas, incluindo habilidades, conhecimentos e experiências, e estruturas e conexões institucionais. Segundo Lall (1992), a capacidade tecnológica de uma organização é intrínseca a ela e difere de uma para outra, por isso o conhecimento tecnológico não é facilmente partilhado, transferido ou imitado entre as organizações. Para esse autor, a capacidade tecnológica das empresas é a própria capacidade de gerar inovações.

Para Figueiredo (2003), as capacidades tecnológicas referem-se às habilidades de as organizações realizarem internamente melhorias no processo e na organização de produção, produtos, equipamentos e projetos de engenharia. Assim, as empresas acumulam suas capacidades para funções tecnológicas diversas, de várias maneiras, em diferentes direções e velocidades (FIGUEIREDO, 2005).

Cabe mencionar que os processos utilizados pelas empresas para acumular as próprias capacidades tecnológicas consistem na aprendizagem tecnológica (BRITO, ANDRADE e FIGUEIREDO, 2008).

As capacidades tecnológicas podem ser categorizadas em diversos tipos. Neste trabalho, utilizam-se quatro tipos de capacidades abarcadas pela estratégia tecnológica, sendo os três primeiros propostos por Westphal, Kim e Dahlman (1985) e Dahlman, Ross-Larson e Westphal (1987), e o último proposto por Ford (1989):

- **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** (entendida neste trabalho como capacidade de aquisição) – 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.
- **Capacidade de exploração e proteção de tecnologias** – para vender ou prestar serviços no mercado a partir de tecnologias dominadas (ou comercializar as próprias tecnologias desenvolvidas) e, também, para implementar medidas que impeçam que conhecimentos adquiridos sejam copiados por concorrentes.

É importante ressaltar que as capacidades não estão isoladas e há relações e sinergias entre elas. Contudo, embora as fronteiras entre esses quatro tipos de capacidades tecnológicas não estejam perfeitamente definidas, é certo que investimentos e esforços específicos são requeridos para cada tipo de capacidade (WESTPHAL, KIM e DAHLMAN, 1985).

Segundo Alves Filho (1991), a formulação e a implementação de uma estratégia tecnológica requerem que uma série de atividades seja realizada, desde o estudo das condições do ambiente e das condições internas da empresa à especificação de direções e objetivos do conjunto de mudanças a ser implementado e à determinação das atividades a serem desenvolvidas para a ampliação da capacidade tecnológica e para a implementação de mudanças técnicas. Deve-se considerar, ainda, a integração com os elementos externos, como fornecedores, clientes, sindicatos etc.

Conforme já mencionado, o foco, neste artigo, são as capacidades tecnológicas possuídas e desenvolvidas pelas empresas. Já as mudanças técnicas não serão exploradas, pois seu estudo, na prática das empresas, envolveria a identificação e a análise de mudanças em produtos e processos e na gestão de cada empresa estudada em um dado período de tempo. Isso implicaria o levantamento de conjunto maior de informações e envolveria a realização de número maior de entrevistas, possivelmente com mais entrevistados.

Para estudar as capacidades tecnológicas, considerou-se relevante identificar e utilizar um conjunto de indicadores para mapear, de forma objetiva, as características principais de tais capacidades. No quadro 1, apresenta-se o conjunto de indicadores proposto.

Como mencionado, propõe-se neste artigo a identificação e a análise das estratégias tecnológicas de três montadoras de motores e três montadoras do setor de linha branca, e a comparação dos conjuntos de estratégias tecnológicas desses dois setores. Considerando-se as capacidades tecnológicas como elementos importantes que compõem as estratégias tecnológicas das empresas, os indicadores apontados no quadro 1 foram utilizados para a identificação nas empresas das características dessas capacidades.

Nesta seção foram apresentados os conceitos de estratégia tecnológica e de seus elementos constituintes. Na próxima seção, são expostos os estudos de caso realizados nas empresas.

### 3. ESTUDOS DE CASO

Os estudos de caso foram realizados entre o final de 2006 e meados de 2008, fundamentados em entrevistas semiestruturadas. Nas empresas, as pessoas entrevistadas eram preferencialmente ligadas a tecnologia de produtos, processos e gestão, ou seja, diretores e gerentes ligados à área tecnológica, diretores industriais, além de gerentes de compras/suprimentos.

Foram então estudadas três montadoras do setor automobilístico, sendo duas veteranas (que iniciaram suas atividades produtivas no início da indústria automobilística brasileira e apresentam investimentos em P&D menos centralizados no exterior) e uma entrante (que apresenta extrema centralização das atividades de engenharia (P&D) no exterior, sobretudo em

**Quadro 1**

**Indicadores para a Avaliação das Capacidades Tecnológicas**

<b>Capacidade de Inovação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A existência de P&amp;D estruturados ou não na empresa.</li> <li>• A autonomia tecnológica da subsidiária em relação à matriz estrangeira</li> <li>• O número de engenheiros/cientistas que trabalham localmente em desenvolvimento do produto.</li> <li>• O lançamento de novos produtos desenvolvidos com a participação da subsidiária.</li> <li>• Os esforços voltados ao desenvolvimento local de (novos) projetos de produtos.</li> <li>• A introdução de mudanças significativas em processos de produção.</li> <li>• O envolvimento dos fornecedores nas atividades de desenvolvimento de produto local.</li> </ul>
<b>Capacidade de Aquisição/Investimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os projetos de aquisição de novas tecnologias para a empresa.</li> <li>• A relação com a matriz estrangeira, os centros de pesquisa e as universidades para o desenvolvimento de projetos e/ou aquisição de tecnologia.</li> <li>• A participação em redes de cooperação para o desenvolvimento de novas tecnologias.</li> </ul>
<b>Capacidade de Produção e Adaptação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As mudanças incrementais (e as fontes dessas mudanças) em produtos e processos de produção.</li> <li>• A estrutura organizacional que viabiliza os contatos entre a engenharia e a fábrica.</li> </ul>
<b>Capacidade de Exploração e de Proteção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A existência de projetos nas empresas de exploração comercial de tecnologias dominadas (se a empresa compra ou licencia tecnologias de produto e processo desenvolvidas por outras empresas para incorporar nos próprios produtos e processos e se explora (vende) tecnologias por ela desenvolvidas).</li> <li>• As medidas implementadas para que o conhecimento adquirido não seja passado para a concorrência.</li> </ul>

relação aos estágios de desenvolvimento de produtos). No setor de linha branca também foram estudadas três montadoras, uma delas nacional.

Considerando a grande quantidade de informações envolvida, na descrição das características gerais das empresas e de suas capacidades de inovação, optou-se pela apresentação no formato tabular e textual, com o objetivo de proporcionar uma visão abrangente e comparativa. Para descrever as demais capacidades, o formato textual foi utilizado.

A seguir são apresentadas algumas das principais características das capacidades tecnológicas das empresas e as análises (comparativas) pertinentes a cada tópico.

**3.1. Características gerais**

No quadro 2 podem ser observadas as características gerais das três montadoras de motores e das três empresas do setor de linha branca estudadas.

Em termos de suas características gerais, dentre as três montadoras automotivas, a MM3 diferencia-se significativamente das duas primeiras. A MM3 (entrante) instalou-se no Brasil após os anos 1990 e apresenta menor porte, linhas de produtos menos diversificadas e menor capacidade de produção, conforme indicado no quadro 2. Por operar com capacidade ociosa, não sofre pressões por flexibilidade, canalizando suas iniciativas para melhorias das dimensões qualidade e custo. Nos casos das montadoras MM1 e MM2, por outro

lado, flexibilidade é a prioridade competitiva. As cadeias de suprimentos de MM2 e MM3 apresentam maiores semelhanças. MM1 apresenta diferenças importantes em relação a elas no que se refere ao perfil de fornecedores.

Dentre as montadoras do setor de linha branca, a MLB6 diferencia-se bastante das duas primeiras. A MLB6 (nacional) possui apenas uma planta, a estudada, e apresenta menor porte, desenvolvendo e fabricando produtos mais simples. Iniciou suas atividades produtivas mais recentemente e, embora tenha crescido, apresenta volumes de produção bem menores do que os das outras montadoras estudadas. Ainda, apesar de ter diversificado seus produtos, está voltada a outras fatias do mercado consumidor, ou seja, às camadas mais populares. As montadoras MLB4 e MLB5 iniciaram suas atividades em seus países de origem há mais tempo e, desde então, passaram por *joint ventures*, aquisições de outras empresas e incorporação de outras marcas de produtos desse setor industrial. No que diz respeito às cadeias de suprimentos, assim como entre as montadoras do setor automobilístico, há uma que se diferencia, a MLB4, apresentando proporção maior de empresas (fornecedores) de menor porte. Nesse setor, as políticas de suprimentos das empresas são diferentes.

**3.2. Capacidade de inovação**

No quadro 3 é apresentada a capacidade de inovação das empresas analisadas.

Quadro 2

## Características Gerais das Montadoras

Itens	Setor Automobilístico Montadoras de Motores			Setor de Linha Branca Montadoras de Linha Branca		
	Veteranas		Entrante	Multinacionais		Nacional
	MM1	MM2	MM3	MLB4	MLB5	MLB6
Funcionários da Planta Estudada	850	1.900 (inclui produção de automóveis)	420	1.300	1.600	200
Produtos (feitos nas plantas estudadas)	Motores 1.0, 1.4 e 1.6, 1.9 ( <i>diesel</i> ) e 2.0	Motores 1.0, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0, 2.2 e 2.4	Motores 1.4 e 1.6	Lavadoras de roupas, <i>freezers</i> e fogões	Fogões	Lavadoras de roupa semiautomáticas, secadoras centrífugas de roupas etc.
Capacidade Instalada de Produção	65.000 motores/mês	71.000 motores/mês	30.000 motores/mês	130.000 unidades/mês	250.000 unidades/mês	100.000 unidades/mês
Produção Real*	65.000 motores/mês	59.000 motores/mês	16.000 motores/mês	110.000 unidades/mês	170.000 unidades/mês	50.000 unidades/mês
Prioridades Competitivas	Flexibilidade de <i>mix</i> de produtos e de volume de produção	Flexibilidade de <i>mix</i> de produtos	Qualidade e custo	Flexibilidade de <i>mix</i> de produtos e redução de custos	Redução de custos e flexibilidade de volume	Redução de custos e flexibilidade de <i>mix</i> de produtos
Número de Fornecedores	150	100	92 (60 no exterior)	346	225 (25 no exterior)	115 (3 no exterior)
Cadeia de Suprimentos/ Porte da Maioria dos Fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior parte deles é de empresas nacionais.</li> <li>• Conjunto significativo de empresas de menor porte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maioria deles de grande ou médio porte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apenas dois são nacionais de pequeno porte.</li> <li>• Os demais são grandes empresas subsidiárias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porte bastante variado, mas predominam empresas de médio porte.</li> <li>• Algumas pequenas fornecem quase que exclusivamente.</li> <li>• Tendência é comprar produtos de maior valor agregado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior parte de médio e grande portes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porte deles é variado, mas predominam os nacionais de médio porte.</li> </ul>

Nota: \* Média estimada com base no volume anual (linha branca apresenta sazonalidades).

Embora as três montadoras automotivas direcionem esforços no sentido de ampliar a capacidade de inovação, cada uma o faz a seu modo. Diferenças mais significativas podem ser encontradas ao se compararem as veteranas com a entrante – enquanto as primeiras vêm conquistando autonomia crescente em relação às matrizes estrangeiras e atualmente podem

realizar atividades locais de desenvolvimento de produtos (que no início eram apenas realizadas no exterior), a entrante ainda tenta dar início a tais atividades.

Vale ressaltar que atividades de desenvolvimento de produtos não estão centralizadas nas unidades MM1 e MM2 aqui estudadas. Desse modo, os assuntos relativos a essas ativi-

Quadro 3

Capacidade de Inovação das Empresas Estudadas

Item	Setor Automobilístico Montadoras de Motores			Setor de Linha Branca Montadoras de Linha Branca		
	MM1	MM2	MM3	MLB4	MLB5	MLB6
Setor de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	Há um centro de pesquisa local, mas as atividades de pesquisa estão concentradas no exterior.	Idem MM1	As atividades de pesquisa tecnológica estão concentradas na matriz estrangeira.	Há um centro de pesquisa no Brasil, porém não está situado na planta estudada.	As atividades de pesquisa tecnológica estão centralizadas na matriz estrangeira.	Há atividades de pesquisa visando a novas tecnologias e novos materiais.
Localização do Setor da Engenharia onde os Produtos são Desenvolvidos	A engenharia (e a equipe multifuncional de desenvolvimento de produtos) está localizada em outra unidade local do grupo.	Idem MM1	A engenharia (e a equipe multifuncional de desenvolvimento de produtos) está localizada na planta estudada. Trata-se de um pequeno setor.	Não está situado na planta estudada, mas em outra unidade do grupo no Brasil. Ambas mantêm relações muito próximas.	Não está situado na planta estudada, mas na matriz estrangeira. Ambas mantêm relações muito próximas.	As atividades de pesquisa que visam ao desenvolvimento de novas tecnologias e materiais são realizadas na planta estudada.
Estrutura do Setor da Engenharia de Produtos	180 pessoas, fora os projetistas temporários. Todos engenheiros, 108 com pós-graduação.	200 pessoas, fora os projetistas temporários. São 80 engenheiros, 20 com pós-graduação.	Sete pessoas. Todos são engenheiros e alguns com pós-graduação.	A planta onde se localiza o setor não foi visitada.	A planta onde se localiza o setor (exterior) não foi visitada.	Três pessoas, fora a equipe externa (empresa contratada de consultoria para <i>design</i> de produtos).
Pessoas da Planta Estudada Ligadas à Engenharia	Cinco engenheiros de processos participam das etapas de desenvolvimento de produtos desde o início.	Engenheiros de manufatura e de qualidade participam das etapas de desenvolvimento de produtos.	Dois engenheiros locais participam das etapas de desenvolvimento de produtos (na matriz estrangeira) desde o início.	Na planta estudada há dez pessoas, entre engenheiros e especialistas. O setor cresceu nos últimos dois anos.	Na planta há um gerente de engenharia que conta com mais dez engenheiros.	São as (três) pessoas que compõem o setor da engenharia de produtos/processos (ver célula acima).

dades são tratados por funcionários dessas unidades que integram com as pessoas da planta onde o mencionado setor se situa (outra planta do grupo situada no Brasil). Já as atividades de pesquisa (básica e aplicada) são centralizadas nas matrizes estrangeiras.

Assim, de modo muito semelhante, MM1 e MM2 apresentam autonomia tecnológica crescente para desenvolver localmente novos modelos de motores a partir de outros já existentes (mudanças técnicas em produtos) e realizar as respectivas mudanças em processos de produção (mudanças técnicas em processos). Apesar de desenvolvimentos importantes terem sido realizados em produtos (motores) nessas subsidiárias, a

maioria das atividades ainda se concentra em mudanças em processos de produção.

Comparando-se os departamentos voltados às atividades tecnológicas no Brasil de cada uma das veteranas estudadas, foi possível observar que, embora na montadora MM2 haja número maior de pessoas envolvidas, na montadora MM1 elas tendem a ser mais qualificadas, pois lá existe número mais elevado de pessoas que cursaram graduação e pós-graduação.

A montadora MM3 diferencia-se significativamente das empresas MM1 e MM2, pois as atividades de P&D, bem como as etapas de desenvolvimento de produtos, são fortemente centralizadas na matriz estrangeira.

No Brasil, o setor responsável pelas atividades tecnológicas possui sete engenheiros, até então responsáveis pela adaptação dos processos de produção existentes na planta aos novos modelos de motores desenvolvidos na matriz. Cabe mencionar que mesmo as atividades tecnológicas voltadas aos processos tendem a ser menos complexas, já que menos flexibilidade é exigida desses processos, pois apenas dois modelos de motores são produzidos.

A montadora MM3 passou a ter como meta criar no Brasil um setor de Engenharia de Produto. Dessa forma, as pessoas responsáveis pelas atividades tecnológicas locais, que já eram bastante integradas com a engenharia da matriz, intensificaram esses contatos e as trocas de conhecimentos. Assim, os engenheiros brasileiros passaram por treinamentos no exterior com a intenção de, em curto espaço de tempo, começar a desenvolver novos modelos de motores, a partir daqueles que vinham sendo aqui fabricados.

Embora as três montadoras possuam um conjunto de fornecedores comuns e que desenvolvem os componentes a elas entregues, a MM1 diferencia-se das outras duas apresentando um conjunto maior de empresas para as quais cede o *know-how* relativo ao desenvolvimento e à produção de componentes. Isso é consequência da particularidade de sua cadeia de suprimentos, mostrada no quadro 2. A MM1 possui número maior de empresas de menor porte e menos capacitadas tecnologicamente, que demandam mais esforços, por parte da montadora, para que os componentes sejam entregues dentro de suas exigências.

No que se refere ao setor de linha branca, após a desnacionalização as unidades brasileiras passam a participar de atividades de desenvolvimento global de produtos e tanto realizam tropicalização (adequação do produto desenvolvido na matriz às condições do mercado local) como são sedes de projetos. De acordo com Salerno *et al.* (2004), sede de projeto é a unidade da empresa na qual está localizado o controle gerencial e técnico do projeto de um dado produto.

Como se pode observar, as atividades tecnológicas (tanto pesquisa básica e aplicada quanto desenvolvimento de produtos/processos) são mais descentralizadas na montadora MLB4, quando comparada à montadora MLB5. Nessa última, há grande centralização de atividades de engenharia na matriz estrangeira, na qual os projetos dos produtos são desenvolvidos.

Nesse contexto, a MLB4 desenvolve localmente projetos de produtos voltados ao mercado local, ao passo que a MLB5 busca padronizar seus modelos de produtos adotando a estratégia de plataformas continentais. A montadora MLB6 desenvolve localmente produtos e processos menos sofisticados tecnologicamente do que os produtos das montadoras MLB4 e MLB5.

Vale ressaltar que atividades de desenvolvimento de produtos não estão centralizadas na unidade MLB4 aqui estudada. Desse modo, os assuntos relativos a essas atividades são tratados por funcionários que interagem com as pessoas da planta em que o mencionado setor se situa. No caso da MLB5,

o setor está localizado na matriz estrangeira, mas há funcionários que fazem a ligação. Em ambas, as atividades de desenvolvimento de processos são as mais importantes.

No setor de linha branca, assim como no automobilístico, há componentes para os quais as montadoras dependem de conhecimentos de fornecedores. Por exemplo, elas parecem mostrar grande dependência de fornecedores de componentes eletrônicos, área em que detêm pouco (ou nenhum) *know-how*.

Há fornecedores que atendem aos dois setores, e é interessante observar que alguns acabam aperfeiçoando componentes a serem fornecidos às montadoras da linha branca devido às práticas e ferramentas impostas por clientes (montadoras) do setor automobilístico.

### 3.3. Capacidade de investimento/aquisição

No caso do setor automobilístico, embora as matrizes internacionais sejam, para todas as empresas, fontes de tecnologia, essa busca ocorre de modo mais intenso no caso da montadora entrante, que ainda não desenvolve produtos no Brasil. Além das matrizes, fornecedores podem ser considerados fontes de conhecimento, especialmente aqueles que dominam a tecnologia (produtos e processos) dos componentes entregues às montadoras.

No que tange ao segmento de linha branca, a montadora MLB5 mantém a matriz estrangeira como principal fonte de conhecimentos, mas busca também conhecimentos junto aos fornecedores, especialmente aqueles que dominam a tecnologia dos componentes. Embora a montadora MLB4 também busque conhecimentos junto à matriz estrangeira, as atividades tecnológicas são menos centralizadas no exterior, havendo volume maior de atividades locais de desenvolvimento de produtos. Do mesmo modo, fornecedores de componentes são também considerados fontes de conhecimentos para essa empresa. Já a montadora MLB6 mantém relações com centros de pesquisa e universidades, que são fontes importantes de conhecimento para o desenvolvimento de seus produtos.

Dessa forma, de maneira similar em ambos os setores, a intensidade da dependência das subsidiárias (unidades instaladas no Brasil) em relação a suas respectivas matrizes estrangeiras varia de empresa para empresa.

### 3.4. Capacidade de produção e adaptação

No caso do setor automotivo, apenas a montadora MM1 possui um setor estruturado que viabiliza os contatos entre a Engenharia e a fábrica. Essa estrutura auxiliou a montadora a realizar as mudanças nos processos necessárias à introdução dos novos modelos de produtos na fábrica, visando, ao mesmo tempo, obter maior flexibilidade quanto ao volume de produção e gerar melhorias para redução de custos. Nesse contexto, novas linhas de produção foram implementadas e o *layout* da fábrica foi totalmente modificado.

Além das pessoas alocadas nesse setor, há uma equipe multifuncional que atua em atividades de desenvolvimento de produtos (composta por representantes das diversas áreas – Produção, Qualidade, Compras, Finanças etc.). As outras duas montadoras utilizam apenas as equipes multifuncionais.

Situação semelhante ocorre com as montadoras da linha branca – apenas a MLB4 possui um setor estruturado, além da equipe multifuncional. As outras duas apoiam-se nas equipes multifuncionais. Na montadora MLB6 são desenvolvidos os produtos e os respectivos processos de produção. Por ser de menor porte, ela não apresenta as divisões entre departamentos delimitadas como nas empresas de maior porte, de modo que as pessoas das diversas áreas, incluindo produção e engenharia, interagem bastante.

### 3.5. Capacidade de exploração e proteção

No que tange à capacidade de exploração e proteção, as seis montadoras são praticamente idênticas, não realizando exploração comercial de suas tecnologias e utilizando os mesmos meios para sua proteção. Embora essas montadoras apresentem diferenças quanto aos esforços direcionados à capacidade de inovação, de forma semelhante elas não exploram tecnologias nem apresentam medidas mais cuidadosas para proteger os conhecimentos adquiridos.

Nas empresas não há um programa sistematizado de ações visando proteger tecnologias, e, como indicado pelos entre-

vistados, no setor de linha branca há muitos fornecedores de componentes que acabam passando conhecimentos de uma firma para a outra.

### 3.6. Comparação das estratégias tecnológicas

No quadro 4, busca-se sintetizar os grandes direcionamentos nas estratégias tecnológicas das montadoras, mostrando quais capacidades tecnológicas são priorizadas em cada uma das empresas.

Buscando diversificar os modelos de motores, em consonância com a diversificação de modelos de automóveis, as montadoras MM1 e MM2 estão direcionando esforços para ampliar a capacidade de inovação. Enquanto a montadora MM1 reestruturou o setor destinado às atividades de desenvolvimento de produtos, a montadora MM2 aumentou o número de pessoas envolvidas.

A montadora MM1 está buscando obter maior flexibilidade de *mix* de produtos e de volume de produção. Já a montadora MM2, tendo realizado há alguns anos (mais especificamente nos primeiros anos da década de 2000) investimentos em equipamentos que a levaram a ampliar sua capacidade produtiva, tem focado seus esforços na diversificação dos produtos (flexibilidade de *mix*) para manter-se competitiva no mercado brasileiro (MAIA, 2006).

Essas montadoras, no que diz respeito à capacidade de aquisição, além de manterem suas respectivas matrizes como

Quadro 4

#### Capacidades Tecnológicas das Empresas Estudadas

Item	Setor Automobilístico Montadoras de Motores			Setor de Linha Branca Montadoras de Linha Branca		
	MM1	MM2	MM3	MLB4	MLB5	MLB6
Estratégia Tecnológica	Buscando aumentar a flexibilidade de <i>mix</i> de produtos e de volume de produção, a montadora MM1 tem buscado ampliar suas capacidades de <b>inovação</b> , <b>aquisição</b> e de <b>produção</b> e <b>adaptação</b> .	Buscando aumentar a flexibilidade de <i>mix</i> de produtos, a montadora MM2 tem buscado ampliar sua capacidade de <b>inovação</b> e de <b>aquisição</b> .	Buscando obter autonomia tecnológica para realizar atividades locais de desenvolvimento de produtos, a montadora MM3 tem voltado seus esforços às capacidades de <b>inovação</b> e <b>aquisição</b> .	Buscando obter mais flexibilidade de <i>mix</i> de produtos e de volume de produção e, ao mesmo tempo, reduzir custos, a montadora MLB4 vem ampliando as capacidades de <b>inovação</b> , <b>aquisição</b> e de <b>produção</b> e <b>adaptação</b> .	Buscando reduzir custos e, em períodos de pico da demanda, obter mais flexibilidade de volume de produção e de <i>mix</i> de produtos, a montadora MLB5 vem ampliando as capacidades de <b>inovação</b> , <b>aquisição</b> e de <b>produção</b> e <b>adaptação</b> .	Buscando reduzir custos e obter mais flexibilidade de volume de produção e de <i>mix</i> de produtos, a montadora MLB6 vem ampliando as capacidades de <b>inovação</b> e <b>aquisição</b> .

importantes fontes de conhecimento, também encontram, nas cadeias de suprimentos, empresas que dominam a tecnologia de componentes para motores.

Esforços em direção à capacidade de produção e adaptação têm sido realizados por parte da montadora MM1. Com a criação de uma estrutura na fábrica, composta por engenheiros ligados aos líderes das linhas de produção e à engenharia de produtos, a planta passou a ter maior autonomia para planejar mudanças em processos de produção e, também, para implementá-las.

Considerando os esforços realizados buscando iniciar atividades locais de desenvolvimento de produtos, pode-se dizer que a montadora MM3 adotou uma estratégia tecnológica que enfatiza as capacidades de inovação e aquisição.

A MM3, apesar de apresentar diferenças significativas em relação às montadoras veteranas, prioriza capacidades tecnológicas semelhantes. No entanto, devido ao fato de não possuir conhecimentos acumulados em experiências anteriores em desenvolvimento de produtos local, vem realizando esforços diferentes para cada tipo de capacidade. Mesmo entre as montadoras do grupo das veteranas, os esforços voltados a cada tipo de capacidade são distintos, conforme pôde ser visto nesta seção.

Considerando o setor de linha branca, as montadoras MLB4 e MLB5 priorizam capacidades semelhantes da estratégia tecnológica: maior ênfase é dada às capacidades de inovação, investimento (ou aquisição) e produção e adaptação. No entanto, os esforços que despendem para as capacidades tecnológicas são diferentes.

Considerando primeiramente a capacidade de inovação, a matriz de MLB4 apresenta estratégia de divisão e localização de atividades de desenvolvimento tecnológico mais descentralizada do que a de MLB5. E ainda, tendo sido adquirida dez anos antes da montadora MLB5, a montadora MLB4 deve ter acumulado localmente conjunto maior de competências em atividades tecnológicas do que a MLB5.

Cada uma a seu modo desenvolve processos de produção e tem realizado tais atividades com autonomia crescente (maior independência em relação aos setores de Engenharia aos quais estão vinculadas).

A capacidade de aquisição também é enfatizada pelas três montadoras, conforme já mencionado. As montadoras MLB4 e MLB5 mantêm fontes semelhantes de conhecimentos, mas é possível observar diferentes graus de dependência delas em relação à matriz estrangeira: MLB5 é dependente da matriz, na qual está concentrada toda P&D; e MLB4 mantém a matriz como fonte, mas desenvolve os produtos localmente e possui *know-how* para fazê-lo. A montadora MLB6, nacional, realiza suas atividades de P&D localmente, fazendo, em certos casos, parcerias com universidades.

No que diz respeito às universidades, MLB4 e MLB5 apenas contratam (esporadicamente) alguns serviços de consultoria para a realização de testes, diferentemente de MLB6 que desenvolve projetos conjuntamente.

As montadoras do setor de linha branca em geral passaram por um período de terceirização de componentes, de modo que fornecedores são considerados fontes de conhecimentos. Essas empresas vêm se especializando na fabricação (e mesmo no desenvolvimento) de componentes, inclusive de alguns que antes eram produzidos pelas montadoras.

Outra capacidade tecnológica destacada pelas montadoras MLB4 e MLB5 é a de produção e adaptação. Na montadora MLB4, além de um setor criado com essa finalidade, existe um programa (corporativo) que visa à maior integração entre o desenvolvimento de produtos e o de processos, que já ocorrem simultaneamente. Atualmente, a planta estudada apresenta crescente autonomia para alterar processos e faz a integração entre a fábrica e o setor de desenvolvimento de produtos.

Do mesmo modo, essa estrutura local na montadora MLB5, que desenvolve processos e participa das atividades de desenvolvimento de produtos na matriz, fortalece os contatos entre a fábrica e a área de P&D. Na montadora MLB6, por outro lado, o setor de desenvolvimento de produtos está localizado na mesma planta em que os produtos são fabricados, não sendo necessário um programa (estrutura/setor) para fortalecer os contatos entre a Engenharia e a fábrica, pois pessoas das diversas áreas já trabalham em conjunto.

#### 4. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pôde-se observar na pesquisa aqui relatada que as estratégias tecnológicas adotadas pelas três empresas do setor de motores para automóveis e pelas três empresas do setor de linha branca analisadas, avaliadas por meio de suas capacidades tecnológicas, apresentam similaridades e também características distintas. Observaram-se diferenças entre empresas de cada setor e entre empresas dos dois setores.

Cabe lembrar que os setores escolhidos possuem características gerais semelhantes: oligopólios industriais, fabricantes de bens de consumo duráveis, dominados por grandes empresas transnacionais. Ambos passaram por reestruturações produtivas durante a década de 1990, no Brasil. No caso do setor automotivo, o forte processo de reestruturação no setor ocorreu com a instalação de novas empresas, alteração de práticas gerenciais e significativas mudanças em produtos. No setor de linha branca, as empresas nacionais foram adquiridas por grandes corporações estrangeiras, o que trouxe impactos também na forma de gestão e nas linhas de produtos.

Ressalte-se, ainda, que as três unidades estudadas do setor automobilístico produzem motores e, portanto, ocupam-se da produção de um componente do automóvel, o produto final. Além disso, cada montadora de automóveis possui a própria unidade fabricante (montadora) de motores, enquanto as unidades analisadas do setor de linha branca montam os produtos finais (fogões, lavadoras de roupas etc.), o que implica preocupações de naturezas diferentes no que tange ao desenvolvimento de produtos e às estratégias tecnológicas. Deve-se con-

siderar, também, que as empresas escolhidas para o estudo do setor de linha branca produzem tipos de produtos diferentes.

Nesse contexto, pôde-se identificar um conjunto importante de similaridades entre as estratégias tecnológicas adotadas pelas empresas. Como ilustração, destacando apenas algumas dentre aquelas mencionadas na seção dos estudos de caso, em ambos os setores as matrizes são fontes importantes de tecnologia, e algumas das empresas possuem no Brasil setores de desenvolvimento de produto e de processo já bem estruturados, com alguma autonomia em desenvolvimento de certos tipos de produtos e em determinadas áreas (ou segmentos tecnológicos). Em ambos os setores, as empresas despendem esforços significativos nas capacidades tecnológicas de inovação e de aquisição e enfatizam a flexibilidade como prioridade competitiva, tendo em vista especialmente a ampliação da linha de produtos e do *mix* de produção. Ainda no campo das semelhanças, as empresas contam (de diferentes formas) com a participação dos fornecedores para aperfeiçoar seus produtos e processos.

Internamente a cada setor, observou-se conjunto maior de semelhanças entre as empresas multinacionais de maior porte e há mais tempo instaladas no Brasil. Existe também um conjunto de diferenças importantes entre as estratégias tecnológicas adotadas. A dimensão custo de produção é bastante enfatizada pelas empresas do setor de linha branca e apenas algumas das empresas nos dois setores despendem esforços significativos na capacidade tecnológica de produção e adaptação, com setores bem estruturados para tal finalidade. Como síntese, observou-se que as empresas despendem esforços em direções diferentes nas capacidades tecnológicas de inovação, aquisição e produção/adaptação, mesmo nos casos em que, quando comparadas duas empresas de um mesmo setor, as intensidades desses esforços – sem a utilização de indicadores para mensurar de modo preciso tais esforços – em determinada capacidade tecnológica não possam ser avaliadas como diferentes.

Observou-se também que as empresas de maior porte e instaladas no Brasil há mais tempo tendem a adotar estratégias tecnológicas semelhantes no que concerne às intensidades dos esforços despendidos nas capacidades tecnológicas (de inovação, adaptação e produção), sendo tais esforços significativamente maiores do que aqueles das empresas de menor porte e instaladas no Brasil mais recentemente.

Contudo, mesmo entre empresas de portes semelhantes nos dois setores, observam-se diferenças entre suas estratégias tecnológicas e isso está refletido nas direções dos esforços despendidos (em cada capacidade) e também nas fontes principais de tecnologia utilizadas. Em função dos contextos de mercado específicos e de eventuais gargalos/restrições (no sentido utilizado por Rosenberg, 1969 e 1982) imediatos para a melhoria do desempenho, as empresas despendem esforços específicos e distintos entre si, porque, por exemplo, em determinado período e condições de mercado há uma pressão para redução de custos ou para aumento da flexibilidade de produção.

As principais fontes de tecnologia podem ser internas (à própria unidade estudada ou às unidades da empresa localizadas no Brasil) – mas apenas para aquelas que há algum tempo estruturaram setores de desenvolvimento de produto e de processo no Brasil –, podem estar localizadas nas unidades (matrizes) no exterior – exceto para a empresa de pequeno porte e de capital nacional do setor de linha branca incluída neste estudo –, ou podem ser fornecedores, em geral subsidiárias também de empresas transnacionais. Instituições de pesquisa ou universidades localizadas no Brasil são eventualmente utilizadas como fontes de tecnologia, mas não podem ser consideradas como fontes importantes nos casos estudados.

Um componente interessante das estratégias tecnológicas adotadas pelas empresas, como já mencionado, refere-se à cooperação entre as montadoras estudadas e seus fornecedores. As empresas constituíram redes de fornecedores, com características gerais distintas (embora também com similaridades e com fornecedores comuns, que fazem parte de mais do que uma rede) e, em função dessas características, devem administrar o processo de cooperação tecnológica. Nessas redes há fornecedores que detêm a tecnologia sobre componentes e há fornecedores – em geral os de menor porte e de capital nacional – que dependem de tecnologia oriunda das montadoras para desenvolver e produzir componentes.

Uma vez realizada a caracterização das estratégias tecnológicas dos seis casos estudados, pode-se retomar a questão da pesquisa:

- Quais seriam os principais aspectos que influenciariam as estratégias tecnológicas das montadoras de motores e da linha branca?

Para Alves Filho (1991), as estratégias tecnológicas são condicionadas por todo o ambiente econômico e tecnológico, especificamente pelos segmentos de mercado que as empresas optaram por atender.

Neste trabalho, identificaram-se quatro principais fatores que influenciam as estratégias tecnológicas das empresas do setor automobilístico e do setor de linha branca: a complexidade tecnológica dos produtos; a política de produtos globais e estrutura de P&D adotada pelas matrizes das empresas; as prioridades competitivas; os aspectos estruturais e relacionais das cadeias de suprimentos.

Considerando primeiramente a complexidade tecnológica dos produtos, foi possível observar que, enquanto no segmento de motores os produtos são mais complexos sob o ponto de vista tecnológico e estão sujeitos a mudanças mais importantes (como os motores bicombustíveis), no setor de linha branca, em geral as inovações em produtos consistem em pequenas alterações e adaptações dos produtos aos hábitos e costumes dos clientes. Na linha branca, a maturidade tecnológica dos produtos e a saturação dos mercados sugerem esforços mais frequentes de desenvolvimento de produtos.

Assim como no setor automotivo, as montadoras (especialmente as veteranas) competem em diversos segmentos de mercado com estratégias competitivas similares, na linha branca há segmentos de mercado de eletrodomésticos mais caros e sofisticados, bem como de produtos com menor grau de complexidade em *design* e tecnologia.

No caso da linha branca, a segmentação de clientes requer das empresas estratégias de diferenciação pela inovação de produtos e, conseqüentemente, há no mercado produtos em diferentes faixas de preços. Nesse sentido, a indústria não busca apenas economia de escala, mas também economia de escopo (SOUSA, 2007).

Outro aspecto identificado como influenciador das estratégias de tecnologias é a política de produtos globais, além da estrutura de P&D adotada pelas matrizes das empresas. A partir dos anos 1990, aumentou drasticamente a internacionalização das atividades de P&D, ou seja, as empresas passaram a descentralizar essas atividades, dispersando-as geograficamente. Cabe mencionar que isso se dá entre empresas e dentro de setores industriais, em um processo de concentração de competências essenciais.

Considerando o grau de autonomia tecnológica apresentado pelas subsidiárias automobilísticas locais, observa-se que as montadoras (de motores) veteranas evoluíram significativamente ao passar de uma situação em que apenas adaptavam motores desenvolvidos no exterior para o mercado brasileiro para uma posição em que dedicam parte importante de suas atividades tecnológicas ao desenvolvimento de produtos para o mercado local e para mercados emergentes. No caso das subsidiárias do setor de linha branca, elas também têm participado do desenvolvimento global de produtos, tanto como sede de projetos quanto, em alguns casos, fazendo tropicalização. Essa participação, em ambos os setores, não é homogênea e é influenciada por questões de atratividade das unidades e por decisões corporativas.

Dessa forma, cada setor apresenta um padrão de localização de atividades tecnológicas que lhe é característico. O setor automobilístico iniciou o processo de concentração de competências essenciais por unidades produtoras antes do que a linha branca, de modo que a frequência em que isso vem ocorrendo deve ser maior e mais intensa, mesmo considerando a heterogeneidade dentro de cada setor. Além disso, considera-se a questão da complexidade tecnológica dos produtos, abordada anteriormente, que varia de setor para setor, deve também influenciar a escolha da localização de atividades de P&D. Considera-se também que as estratégias corporativas influenciam as prioridades competitivas e vão refletir-se nas escolhas das capacidades tecnológicas adotadas em determinado momento.

Assim, dentro de cada setor, as empresas escolhem suas prioridades competitivas considerando principalmente o comportamento de seus concorrentes e as condições do mercado no qual se inserem. Com base nesses fatores, determinadas

capacidades tecnológicas são adotadas por algum período de tempo.

Para ilustrar esse condicionante, recorreu-se ao caso da MM1. A flexibilidade (de *mix* de produtos e de volume de produção/aumento de capacidade produtiva) foi considerada um dos atributos mais valorizados por essa montadora durante o período estudado. Para alcançá-lo, direcionou esforços para as capacidades de aquisição e de proteção e adaptação. A montadora MLB4, do setor de linha branca, com prioridades competitivas semelhantes, persegue as mesmas capacidades tecnológicas.

Em ambos os setores, a estratégia competitiva parece estar mais direcionada a questões de diferenciação – seja em termos de flexibilidade da gama de produtos, de *mix* de produção, entre outros (PORTER, 1985). Contudo, no setor de linha branca, a busca por redução de custos parece ser uma questão em processo, ainda demandando trabalho e esforço dos administradores. No setor automotivo, por outro lado, a questão de custo foi fortemente trabalhada, sobretudo com a introdução (e já consolidação) das práticas de produção enxuta, de forma que esse tema já é tomado como certo.

Esse fato também indica que as capacidades não são desenvolvidas isoladamente, mas inter-relacionam-se. Em geral, as seis montadoras estudadas, com distintas estratégias de descentralização de P&D em relação às respectivas matrizes estrangeiras, voltam-se a capacidades tecnológicas semelhantes, porém os esforços que cada uma despense a elas são distintos.

Finalmente, há os aspectos estruturais e relacionais das cadeias como aspectos condicionantes das estratégias tecnológicas. Montadoras inseridas em cadeias com configurações estruturais diferentes e com padrões distintos de relacionamento entre empresas adotam ações para a estratégia tecnológica e para a gestão da cadeia de suprimentos que, embora diferentes, buscam viabilizar suas prioridades estratégicas.

As montadoras MM1 (de motores) e MLB4 (de linha branca), com conjunto maior de fornecedores de menor porte e de capacidade tecnológica limitada, devem despender esforço maior para desenvolvê-los e garantir seu desempenho adequado. As montadoras que possuem proporção maior de fornecedores de grande porte e mais capacitados tecnologicamente devem, por sua vez, despender esforços relativamente maiores nas negociações (das transações) com fornecedores, mas seu esforço para desenvolvê-los seria muito menor.

Cabe mencionar, ainda, a existência de fornecedores que atendem aos dois setores, automobilístico e de linha branca. Dessa forma, do ponto de vista das estratégias tecnológicas, pode-se dizer que existem mais semelhanças do que diferenças entre os setores. As experiências recentes (mesmo que distintas) de reestruturação de seus setores, as alterações no grau de autonomia ante as matrizes e a priorização de objetivos estratégicos com alguma semelhança, podem ser fontes de explicação para a similaridade identificada. Contudo, a pró-

pria trajetória de desenvolvimento do setor, como a adoção da manufatura enxuta, as preocupações com redução de custos, além de aspectos intrínsecos do setor, são responsáveis por diferenças relevantes nas estratégias tecnológicas.

Deve ser ressaltado, novamente, que neste trabalho não se objetiva resultados generalizáveis para todo o setor, mas

sim trazer indícios que fomentem a discussão e a evolução da literatura sobre Estratégias Tecnológicas. Embora essas empresas não possam ser metodologicamente tomadas como representativas dos setores, entende-se que são bastante relevantes dentro dos segmentos em que atuam, tanto em termos financeiros quanto em esforços tecnológicos. ♦

## REFERÊNCIAS

- ALVES FILHO, A.G. *Estratégia tecnológica, desempenho e mudança: estudo de caso em empresas da indústria de calçados*. 1991. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil, 1991.
- BARNEY, J. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, v.17, n.1, p.99-120, Mar. 1991.
- BELL, R.M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change*, Oxford, v.2, n.1, p.157-210, 1993.
- \_\_\_\_\_. The development of technological capabilities. In: UL HAQUE, I.; BELL, M.; DAHLMAN, C.; LALL, S.; PAVITT, K. *Trade, technology and international competitiveness*. Washington, DC: The World Bank, 1995. p.69-101.
- BRITO, K.N.; ANDRADE, R.F.; FIGUEIREDO, P.N. Acumulação de capacidades tecnológicas e sistemas de conhecimento como fonte de aprendizagem: evidências de uma amostra de empresas de tecnologia da informação e comunicação (TIC). In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 25., 2008, Brasília. *Anais...* Brasília: Anpad, 2008.
- CERRA, A.L. *Estratégias tecnológicas em cadeias de suprimentos dos setores automobilístico e de linha branca*. Relatório Final. Processo 05/59789-5 FAPESP, maio 2009. 377p.
- CERRA, A.L.; CALIFE, N.F.S.; NOGUEIRA, E.; MAIA, J.L.; ALVES FILHO, A.G. Estratégias de operações e tecnológicas de empresas do setor de linha branca. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Abepro, 2008.
- COCONETE, D.E.; MOGUILNAIA, N.A.; NAYARANAN, E.M. Technology strategy – a powerful instrument to generate and sustain competitive advantage in power microelectronics. In: INTERNATIONAL ENGINEERING MANAGEMENT CONFERENCE, 2004, Leicester, Uk. *Proceedings...* Leicester, UK: Emerging Technologies Research Centre, De Montfort University, 2004. p.358-362.
- DAHLMAN, C.J.; ROSS-LARSON, B.; WESTPHAL, L.E. Managing technological development: lessons from the newly industrializing countries. *World Development*, v.15, n.6, p.759-775, June 1987.
- DAVENPORT, S.; CAMPBELL-HUNT, C.; SOLOMON, J. The dynamics of technology strategy: an exploratory study. *R&D Management*, v.33, n.5, p.481-499, Nov. 2003.
- EXAME. *Melhores e maiores*. 2009. Disponível em: <mm.portalexame.abril.com.br/>. Acesso em: 10 ago. 2009.
- FIGUEIREDO, P.N. Learning capability accumulation and firms differences: evidence from latecomer steel. *Industrial and Corporate Change*, v.12, n.3, p.607-643, June 2003.
- \_\_\_\_\_. Acumulação tecnológica e inovação industrial – conceitos, mensuração e evidências no Brasil. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v.19, n.1, p.54-69, jan./fev./mar. 2005.
- FORD, D. Develop your strategy. *Engineering Management Review*, New York, v.17, n.3, p.16-26, Sept. 1989.
- FORD, D.; THOMAS, R. Technology strategy in networks. *International Journal Technology Management*, v.14, n.6/7/8, p.596-612, 1997.
- FRANSMAN, M. *Technology and economic development*. Brighton: Wheatsheaf Books, 1986.
- HARO-DOMÍNGUEZ, M. del C.; ARIAS-ARANDA, D.; LLORÉNS-MONTES, F.J.; MORENO, A.R. The impact of absorptive capacity on technological acquisitions engineering consulting companies. *Technovation*, v.27, n.8, p.417-425, 2007.
- HOFFMAN, K. Technical change, technology transfer and industrial development in the third world. In: HOFFMAN, K.; GIRVAN, N. *Managing international technology transfer: a strategic approach for developing countries*. Brighton: SPRU, 1987. (mimeo.)
- LALL, S. Technological capabilities and industrialization. *World Development*, v.20, n.2, p.165-186, 1992.
- MAIA, J.L. *Alinhamento entre a estratégia de operações e a gestão estratégica da logística: estudos de caso no setor automotivo brasileiro*. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil, 2006.
- McWILLIAMS, A.; SMART, D.L. Efficiency v. structure – conduct – performance: implications for strategy research and practice. *Journal of Management*, v.19, n.1, p.63-78, Spring 1993.
- PORTER, M.E. *Competitive advantage*. New York: MacMillan, 1985.
- ROSENBERG, Nathan. The direction of technological change: inducement mechanisms and focusing devices. *Economic Development and Cultural Change*, v.18, n.1, p.1-24, Oct. 1969.

REFERÊNCIAS

- ROSENBERG, Nathan. *Inside the black box: technology and economics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.
- ROTTA, I.S. *Mini-fábrica: uma nova proposta de arranjo produtivo e organizacional híbrido em uma empresa do setor eletroeletrônico*. 2004. 268p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil, 2004.
- SALERNO, M.S.; MARX, R.; ZILBOVICIUS, M.; DIAS, A.V.C. A competitividade internacional da indústria brasileira. In: FLEURY, A.; FLEURY, M.T.L. *Política industrial 2*. São Paulo: Biblioteca Valor, 2004.
- SOUSA, A.B.L. *Estratégia de produção: influências na estrutura e relações da gestão da cadeia de suprimentos*. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil, 2007.
- VASCONCELOS, F.C.; CYRINO, A.B. Vantagem competitiva: os modelos teóricos atuais e a convergência entre estratégia e teoria organizacional. *Revista de Administração de Empresas (RAE)*, São Paulo, v.40, n.4, p.20-37, out./dez. 2000.
- WERNERFELT, B. A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, v.5, n.2, p.171-180, Apr./June 1984.
- WESTPHAL, L.E.; KIM, L.; DAHLMAN, C.J. Reflections on the Republic of Korea's acquisition of technological capability. In: ROSENBERG, N.; FRISCHTAK, C. *International technology transfer: concepts, measures, and comparisons*. New York: Praeger, 1985.

ABSTRACT

**Technological strategies of automakers and white goods manufacturers – a comparative analysis based on case studies**

The main objectives of this paper are to identify and analyze the Technology Strategies (TS) implemented by three car-engine assemblers and three assemblers from the home-appliance industry, and then compare the TS sets of this two segments. The findings suggest that TS adopted by the studied companies are similar regarding their prioritized Technology Capabilities, with differences being found among companies (from the same industry and between industries) concerning the efforts companies make for each capability. The recent experience (although distinct) of industry restructuring, changes in the degree of autonomy companies hold front their headquarters and the prioritization of similar strategic objectives, can be sources of explanation for the identified similarity. However, the trajectory of development followed by each industry, along with its intrinsic aspects, justifies the distinct efforts made for (similar) Technology Capabilities. As the main determinants that influence and differentiate the Technology Strategies, one can mention: products technological complexity, the policy of global products and R&D structure adopted by headquarters, operations competitive priorities and structural/relational aspects of supply chains.

**Keywords:** technology strategy, technology capabilities, automotive industry, home appliance industry.

RESUMEN

**Estrategias tecnológicas de montadoras de los sectores automovilístico y de línea blanca – un análisis comparativo por medio de estudios de caso**

Los objetivos en este artículo son identificar y analizar las estrategias tecnológicas de tres empresas automotrices y de tres empresas del sector de línea blanca para, en un segundo momento, comparar el conjunto de estrategias tecnológicas adoptadas por los dos sectores. Los hallazgos demuestran que las estrategias adoptadas por las empresas investigadas son bastante similares con respecto a las capacidades tecnológicas enfatizadas, y que hay diferencias entre empresas del mismo sector y entre sectores en cuanto a los esfuerzos que cada empresa invierte en cada tipo de capacidad. Los procesos recientes (aun distintos) de reestructuración de los sectores, los cambios en el grado de autonomía de las empresas frente a las sedes y la priorización de objetivos estratégicos similares pueden explicar la similitud identificada. Sin embargo, la propia trayectoria del desarrollo de los sectores, además de aspectos intrínsecos a los mismos, justifican los diferentes esfuerzos realizados para las capacidades tecnológicas (similares). Se han identificado como principales factores que influyen y diferencian las estrategias tecnológicas: la complejidad tecnológica de los productos; la política de productos globales y estructura de investigación y desarrollo adoptadas por las sedes de las empresas; las prioridades competitivas y aspectos estructurales y relacionales de las cadenas de suministro.

**Palabras clave:** estrategia tecnológica, capacidades tecnológicas, sector automotriz, sector de línea blanca.