

## 5 Aplicação do Método no Segmento Industrial Automotivo

O Capítulo 5 apresenta a aplicação na indústria automotiva da primeira etapa do método para analisar a dinâmica de uma cadeia de suprimento sob a perspectiva da SCM. Essa etapa tem como objetivo principal fornecer as condições gerais necessárias para a compreensão da indústria automotiva, de forma a preparar a aplicação da segunda etapa do método nas cadeias de suprimento de um modelo de veículo. Com isso esse capítulo responde para esse segmento industrial as perguntas-chave 1, 2 e 3 colocadas na Seção 4.1 (respectivamente: O que influencia o desenvolvimento da dinâmica dessa cadeia? Quem são os membros dessa cadeia considerados relevantes para o desenvolvimento e implementação de uma SCM? Quais são as capacidades de SCM que estão desenvolvidas nessa cadeia?).

A Seção 5.1 engloba os Passos I e II do método para analisar a dinâmica de uma cadeia. Para isso é definido primeiramente o objeto de estudo, a cadeia de suprimento da indústria automotiva, para depois serem identificadas as principais tendências que interferem nessa cadeia. A partir dessas tendências são identificadas as capacidades existentes nessa indústria que viabilizam essas tendências, completando assim o Passo I. A identificação dessas capacidades de SCM não tem a intenção de ser exaustiva, mas sim de selecionar capacidades de forma a ilustrar melhor o método acima citado. Em seguida são identificados os membros que estão envolvidos com cada uma dessas capacidades, executando assim o Passo II do método de identificação de capacidades de SCM. O final da seção apresenta duas tabelas resumindo os resultados obtidos nos Passos I e II. A Seção 5.2 ilustra o desenvolvimento do Passo III do referido método. Os principais membros envolvidos com as capacidades de SCM, identificados na Seção 5.1 e os membros relevantes da cadeia de suprimento da indústria automotiva identificados na Seção 5.2 são confrontados na Seção 5.3 de forma a obter os membros resultantes que representam a estrutura genérica das cadeias de

suprimento pertencentes a indústria automotiva, completando assim o Passo IV do método acima mencionado.

### 5.1.

#### **Passo I e Passo II: Identificar capacidades de SCM existentes na indústria automotiva e identificar os membros das cadeias envolvidos com cada capacidade de SCM**

O objeto de estudo é a cadeia de suprimento da indústria automotiva sob o ponto de vista de venda de veículos novos para o cliente final. A configuração genérica da seqüência dessa cadeia é sintetizada na Figura 15. Esta figura apresenta os sentidos e direções dos fluxos de materiais e de informações existentes entre os 5 principais membros primários da cadeia. É importante mencionar que mesmo com a venda de veículos pelas montadoras via Internet, a configuração apresentada na Figura 3 é válida, dado que as concessionárias continuam a ser “intermediárias” do processo de distribuição. Mesmo tendo que assumir uma nova missão nesse caso específico, as concessionárias continuam extremamente importantes para a cadeia, não apenas como responsáveis pela revisão final e entrega do veículo ao consumidor, como também nos aspectos ligados aos serviços pós-venda.

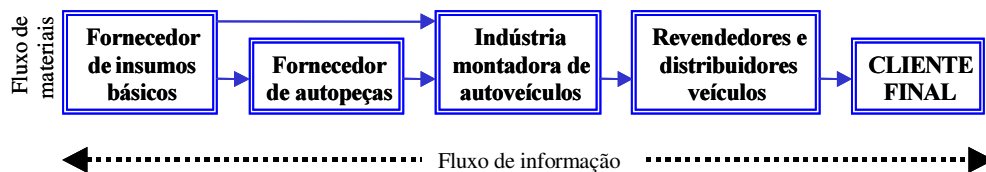


Figura 15: Fluxograma genérico da cadeia de suprimento da indústria automotiva sob o ponto de vista de venda de veículos novos

A Figura 16 apresenta uma típica hierarquização existente na cadeia de suprimento da indústria automotiva sob o ponto de vista de vendas de veículos novos, onde os fornecedores e clientes da montadora (OEM) são agrupados em camadas conforme proposto em Lambert e Cooper (2000). Os fornecedores das montadoras são classificados em três grupos: fornecedores de módulos, fornecedores de componentes e fornecedores de matéria-prima, conforme proposto em Salerno *et al.* (2001).

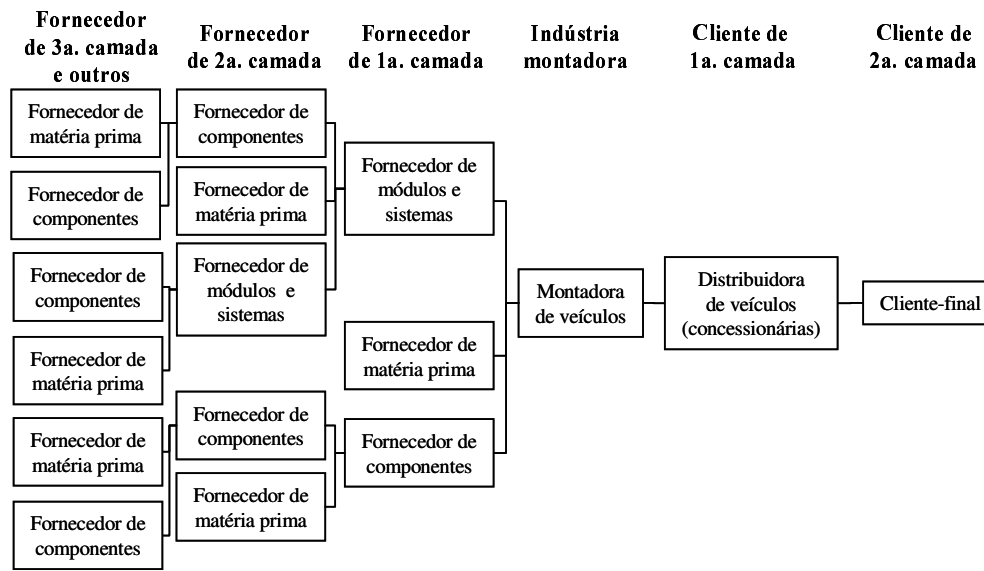


Figura 16: A hierarquização dos fornecedores e dos clientes da montadora de veículos

Os fornecedores pertencentes à primeira camada suprem cada vez mais a montadora de veículos com sistemas de componentes ou com módulos completos, diretamente na linha de montagem final dos veículos e estão a cada dia mais envolvidos com atividades de produção, de pesquisa e desenvolvimento e de gestão da cadeia de suprimento que pertenciam às montadoras. O mesmo vem ocorrendo com os fornecedores de matéria prima da primeira camada, como é o caso das entregas para as montadoras de peças de veículos já estampadas por algumas usinas siderúrgicas. Já os fornecedores da segunda camada tendem a ser especializados no fornecimento de componentes, peças isoladas e materiais para os fornecedores da primeira camada, podendo ainda auxiliá-los no desenvolvimento do produto. Por outro lado, estes fornecedores da segunda camada contratam outras empresas para o seu suprimento de peças e matérias primas, os chamados fornecedores da terceira camada. Os clientes também podem ser classificados em camadas. No caso da Figura 16 existem apenas duas camadas, mas uma terceira poderia ser adicionada se fosse incluído um centro de distribuição de veículos entre a montadora e a concessionária.

#### *Tendências na indústria automotiva*

Existem hoje várias tendências na indústria automotiva que impactam diretamente nas diversas cadeias de suprimento de modelos de veículos das montadoras, e por consequência na competição dessa indústria com um todo. Essa competição repercute em mudanças na forma com que as suas cadeias de

suprimento são geridas, tendo as capacidades de SCM uma função vital para ajudar a definir os vencedores dessa competição.

Agrupar e listar essas tendências é uma tarefa complexa, pois há uma forte correlação entre elas, podendo ser, portanto uma tendência causa ou uma consequência de outras tendências. A tese lista as grandes tendências atuantes na indústria automotiva que afetam diretamente a gestão de suas cadeias de suprimento e agrupa algumas das demais em um item chamado de outras tendências. Esse levantamento de tendências foi obtido como consequência de diversas entrevistas com especialistas na indústria automotiva. Essas tendências são mencionadas a seguir, para depois serem analisadas e associadas com as capacidades de SCM e com os respectivos membros com quem essas capacidades foram desenvolvidas:

- Mudança de orientação do negócio na cadeia de suprimento (“push” -> “pull”);
- Globalização;
- “Outsourcing”;
- Racionalização e diminuição da base de fornecedores;
- Outras tendências.

#### **5.1.1.**

##### **Mudança de orientação do negócio na cadeia de suprimento (“push” -> “pull”)**

A indústria automotiva vem sofrendo uma grande mudança na orientação de seu negócio em suas cadeias de suprimento. Essa orientação está deixando de ser empurrada (“push”) a partir das montadoras para ser puxada pelo cliente final (“pull”), sendo este último membro a origem de todas as iniciativas para toda a cadeia de suprimento (Helper e MacDuffie, 2000, Agrawal *et al.*, 2001, Capellano, 2002). O modelo tradicional da produção em massa nessa indústria, característico de orientação “push”, está sendo revisto e dando vez a fabricação/produção sob encomenda, em inglês “build to order” (BTO), característico de orientação “pull” (Burt, 2000; Solihull e Newton, 2001; e Agrawal *et al.*, 2001).

Apesar de ser uma forte tendência na indústria automotiva e de ter um grande impacto no mercado Japonês e Europeu, a BTO ainda não se firmou no

mercado norte americano, pois os clientes finais não têm a mesma paciência do europeu de aguardar semanas ou até meses para obter os veículos escolhidos (Solihull e Newton, 2001). Para Burt (2000), isso também decorre do fato que as montadoras americanas têm sido mais lentas em adaptar-se ao BTO, com dificuldades em cortar custos de montagem, reduzir excesso de estoques e aumentar a integração com os seus fornecedores. Para reduzir esse tempo de entrega de veículos para algo em torno de 2 (duas) semanas, considerado por muitos como o tempo ideal para a BTO, diversas montadoras estão estabelecendo programas de integração, otimização e flexibilização de seus processos que englobam muitos outros membros da cadeia de suprimento. Como exemplo pode-se citar o “three day car”, programa desenvolvido por diversas montadoras, como a Volkswagen, Ford, General Motors, Nissan, Honda e Peugeot.

Com o BTO, empresas estão estendendo o uso das técnicas da produção enxuta criadas pela Toyota para além das quatro paredes das montadoras, tanto à montante quanto à jusante de suas fábricas de veículos (Solihull e Newton, 2001). Essa extensão da produção enxuta para a cadeia de suprimento é chamada de “Lean Enterprise” (Womack e Jones, 1994).

Diversas capacidades de SCM estão sendo desenvolvidas, aperfeiçoadas e implementadas para estabelecer o BTO na indústria automotiva de forma a sincronizar o fluxo de materiais e compartilhar a informação ao longo de suas cadeias de suprimento, adaptando-as à orientação “pull”. Alguns trabalhos têm essa nova orientação como tema e apontam as seguintes capacidades de SCM como sendo fundamentais para a produção BTO de veículos: “co-design” (Agrawal *et al.*, 2001), ESI (Agrawal *et al.*, 2001) modularização (Helper e MacDuffie, 2000; Solihull e Newton, 2001; e Agrawal *et al.*, 2001), “Just-in-Time” (Agrawal *et al.*, 2001), “Just-in-Sequence” (Burt, 2000), comércio eletrônico (Burt, 2000; e Helper e MacDuffie, 2000) e e-procurement (Helper e MacDuffie, 2000).

Uma alternativa ao BTO tradicional é o BTO virtual, relatado com detalhes em Agrawal *et al.* (2001). Ao invés da montadora fabricar o veículo que o cliente final encomendou e o cliente esperar até que esse veículo seja fabricado para depois ir ao distribuidor retirá-lo, é oferecido ao cliente final um veículo já fabricado e que esteja estocado em alguma concessionária próxima a localidade

do cliente final, mas que tenha características similares ao que ele (cliente) solicitou. Com isso a montadora busca reduzir os estoques de veículos nas concessionárias e oferece ao cliente um veículo de pronta entrega semelhante ao encomendado, o que em muitos casos é o adequado pois o cliente final não está disposto a esperar até que o veículo fique pronto sob-encomenda. Isso já é uma realidade para os clientes finais da Ford e da GM, onde elas estabeleceram respectivamente o Ford.Direct.com e o GMBuyPower.com usando o comércio eletrônico como uma capacidade de SCM.

A orientação “pull” também tem impactado em diversos casos na cadeia de suprimento das autopeças de reposição nas concessionárias feitas pelas montadoras de veículos. Cohen *et al.* (2000) analisam em seu trabalho o sistema “pull” da Saturn baseado no VMI, que por sua vez melhorou expressivamente o nível de serviço prestado ao cliente final e reduziu o estoque de autopeças nas concessionárias. Corrêa e Nogueira (2001) descrevem o AutoGIRO, sistema desenvolvido pela GM do Brasil e a Saab, que introduz capacidades de SCM como o “Milk Run”, VMI e QR entre a subsidiária brasileira da montadora e parte de sua rede de concessionárias. Com isso a GM espera obter no Brasil com a cadeia de suprimento do Celta os mesmos resultados alcançados com a Saturn nos EUA.

### **5.1.2. Globalização**

Uma segunda tendência na indústria automotiva que também repercute no desenvolvimento de capacidades de SCM é a globalização. A presente tese adota a definição de Hill (1998) para a globalização, onde esse termo se refere à mudança na direção de um mundo mais integrado e interdependente onde o comércio, as finanças, os mercados e a produção não são mais localmente delimitados. Com ela os fornecedores de componentes e de matéria-prima, a indústria de serviço e manufatureira e o cliente final podem estar localizados em qualquer parte do mundo.

Para Warneck (1993), Baumann (1996) e Fleury (1999), o processo de globalização iniciou-se ainda nos anos 70 e o mundo já está presenciando o terceiro estágio de sua evolução. Depois da globalização das finanças, resultado da desregulamentação dos mercados financeiros e dirigida pelo avanço das

tecnologias de computação e de telecomunicação, surgiu a globalização do comércio. Esse segundo estágio do processo de globalização foi intensificado com a redução das barreiras para comércio internacional e suportado pelo desenvolvimento de tecnologias de transporte. Com os anos 90, os sistemas produtivos e operacionais começaram a ser organizados de forma global gerando uma lógica de produção completamente integrada. Na indústria automotiva esse terceiro estágio de globalização foi fortemente influenciado pela saturação dos mercados dos países pertencentes a “triad region”<sup>1</sup> junto com a potencialidade de crescimento dos mercados dos países emergentes (Humphrey *et al.*, 2000; Lung, 2000; Scavarda *et al.*, 2001). Nessa tese a tendência da globalização está voltada principalmente para essa transferência de atividades da indústria automotiva para os países emergentes.

Esse processo de globalização tem influenciado intensamente a cadeia de suprimento da indústria automotiva (Dias e Salerno, 1998), principalmente na rede imediata das montadoras de veículos (Salerno, 1997). Wright *et al.* (1998) mencionam a forte relação entre o processo de globalização com o desenvolvimento de novas regiões produtoras de veículos em países emergentes, tendo muitas dessas regiões nenhuma tradição na indústria automotiva (“Green field areas”). Nesse último caso, a implementação de parques industriais do tipo condomínio industrial próximos as montadoras vem sendo largamente adotado.

Amato Neto e D’Angelo (2000) descrevem a influência da globalização nas relações entre membros da cadeia de suprimento da indústria automotiva do Brasil no desenvolvimento de capacidades de SCM como o consórcio modular e o condomínio industrial (ambas classificadas na tese como tipos de parques de fornecedores “Supplier Park”) e o “follow sourcing”. Dias e Salerno (1998) apresentam o consórcio modular e o condomínio industrial como formas alternativas de negociação entre as montadoras e os fornecedores de primeira e segunda camada e de configuração produtiva que procuram tirar proveito das possibilidades advindas com a globalização. Dias e Salerno (1998) também associam em seu trabalho o desenvolvimento e implementação desses parques de fornecedores com a utilização de capacidades como o JIT, JIS, modularização, “followsourcing”, “globalsourcing” e “co-design”.

---

1 Região que abrange a Europa Ocidental, o Japão e os Estados Unidos e Canadá.

Humphrey e Salerno (2000) examinam em seu trabalho o desenvolvimento de capacidades como modularização, parque de fornecedores (condomínio industrial), “follow design” e “followsourcing” no Brasil e na Índia como consequência do processo de globalização ocorrido na indústria automotiva.

“Globalsourcing” e “followsourcing” voltam a ser apontados como consequência dessa tendência no trabalho de Lung (2000) referente a crescente importância dos países emergentes na indústria automotiva mundial. O “globalsourcing” também é apontado por Freyssenet e Lung (2000) como consequência dessa tendência.

Já Gormezano (2000) menciona, em seu amplo trabalho sobre as características e tendências da cadeia de suprimento da indústria automotiva mundial, a forte influência da globalização na adoção do ESI e do “follow design” pelas montadoras com seus fornecedores de primeira camada, principalmente os fornecedores de módulos e os fornecedores de componentes de grande valor agregado. O e-procurement também vem sendo adotado na cadeia de forma a agilizar e tornar praticamente global o processo de compras de alguns componentes, geralmente enquadrados como “commodities” (Pires e Musetti, 2000 e Smock, 2001).

### **5.1.3. “Outsourcing”**

“Outsourcing” refere-se à prática em que parte do conjunto de produtos e serviços utilizados por determinada empresa (na realização de uma cadeia produtiva) é executada por outra empresa externa, num relacionamento colaborativo e interdependente. A empresa fornecedora desenvolve e melhora continuamente a competência e a infra-estrutura para atender o cliente, que por sua vez deixa de possuir essas características de forma total ou parcial. O cliente, entretanto, continua mantendo estrita e colaborativa integração com o fornecedor. A visão contemporânea de “outsourcing” vai além das práticas rotuladas de subcontratação e terceirização. “Outsourcing” significa essencialmente a opção por uma relação de parceria e cumplicidade com um ou mais fornecedores da cadeia produtiva, decisão tipicamente estratégica, abrangente e de difícil reversão. Sub-contratação (ou terceirização), por sua vez, tem um significado de apenas um



negócio, uma decisão operacional mais restrita e relativamente mais fácil de ser revertida (Pires, 1998a).

Essa tendência influencia diretamente as responsabilidades executadas pelos membros da cadeia de suprimento da indústria automotiva, onde as montadoras de veículos têm transferido diversas atividades que tradicionalmente faziam parte de suas atribuições para alguns de seus fornecedores de primeira camada (Collins *et al.*, 1997, Pilorusso, 1997, Arbix e Zilbovinicius, 1997, Pires, 1998a, Helper e MacDuffie, 2000, Smock 2001 e Kempis *et al.*, 2002). Essa transferência de atividades é destinada tanto aos membros primários da cadeia, por exemplo, fornecedores de autopeças, quanto aos secundários, por exemplo provedores de serviços logísticos.

Em 1989 a prática do “outsourcing” correspondia a cerca de 5% a 15% dos custos totais das montadoras de veículos. Já em 1996 esse percentual passou para 40% a 80% dos custos totais (Millyard, 1996 em May e Carter, 2001). Esses números estão de acordo com os de Smock (2001), que por sua vez cita a Chrysler como uma montadora que realiza a prática do “outsourcing” em 80% de seus custos totais. Segundo a Associação Européia de Fornecedores Automotivos (CLEPA), o valor agregado do total das vendas dos fornecedores automotivos passou de 496 bilhões de dólares em 1988 para 958 bilhões em 1998, aumento esse que reflete em sua maior parte na prática do “outsourcing” pelas montadoras de veículos (Gormezano, 2000).

A tendência do “outsourcing” permite que as montadoras construam novas linhas de montagens com um menor investimento, tendo os seus fornecedores uma maior parcela nesse investimento com o estabelecimento de parques de fornecedores em países emergentes Lung (2000). Collins *et al.* (1997), Arbix e Zilbovinicius (1997), Dias e Salerno (1998), Pires (1998a) e Corrêa (2001) verificam em suas pesquisas a influência dessa tendência no desenvolvimento do consórcio modular na fábrica de caminhões da Volkswagen em Resende. Essas pesquisas também apontam para o uso generalizado da modularização dos produtos fornecidos pelos fornecedores de primeira camada da Volkswagen, que nesse caso específico são apenas 7 (sete).

Corrêa (2001) também analisa em sua pesquisa a influencia do “outsourcing” em um outro tipo de parque de fornecedores (“supplier park”), o condomínio industrial, porém ele verifica um grau de intensidade muito menor

dessa tendência nessa capacidade que no caso do consorcio modular. Cullen (2002) liga o forte “outsourcing” realizado na Ford Européia com o desenvolvimento de parques de fornecedores (condomínios industriais) próximos às plantas mais significativas dessa montadora na Europa. Com isso a Ford simplifica o seqüenciamento dos pedidos de suas plantas européias juntos ao fornecedores que estão localizados dentro desses parques. O “followsourcing” também é associado por Lung (2000) como uma capacidade que é desenvolvida em decorrência do estabelecimento de parques de fornecedores perto das montadoras de veículos em países emergentes como consequência do “outsourcing”.

Finalizando, Kempis *et al.* (2002) e Kervin (1998) associam a modularização ao processo de “outsourcing” das montadoras, citando a grande importância da integração de tarefas e de partes pelos fornecedores de forma a alavancar o valor agregado de seu produto à cadeia.

#### **5.1.4. Racionalização e diminuição da base de fornecedores**

Nem todos os fornecedores estão aptos a desempenhar as novas atividades transferidas pelas montadoras, por isso muitos deles acabam indo para camadas inferiores da cadeia, deixando de suprir diretamente às montadoras e passando a suprir aos demais fornecedores da primeira camada. Esse processo leva a racionalização e diminuição da base de fornecedores das montadoras, porém essa redução de forma geral não necessariamente é consequência do “outsourcing” nem implica obrigatoriamente em “outsourcing”. Por causa disso, a tendência de racionalizar e diminuir da base de fornecedores é analisada de forma separada da tendência de “outsourcing”, conforme também feito em Collins *et al.* (1997) e Pires (1998a).

A tendência de racionalização e diminuição da base de fornecedores é bem atuante na indústria automotiva (Collins *et al.*, 1997) e é motivada pelos seguintes fatos:

- a redução do número de fornecedores diretos das montadoras, ampliando e melhorando o relacionamento entre ambas as partes com o estabelecimento de parcerias (Bidault e Butler, 1995, Previtalli, 2000, Corrêa, 2001 e Kempis *et*

*al.*, 2002) e dando a esse reduzido número de fornecedores funções e atividades de maior valor agregado na cadeia (Pilorusso, 1997; Pires, 1998a; Salerno *et al.*, 1998);

- a concentração das empresas fornecedoras de autopeças de forma a obter ganhos de escala através de um maior nível de produção e de poder fazer grandes investimentos no desenvolvimento de novos produtos (Amato Neto e D'Angelo, 2000).
- e a abertura das economias mundiais, que principalmente nos países emergentes, expuseram as empresas locais com poucos recursos tecnológicos e financeiros à competição com grandes multinacionais, o que tem feito com que muitas dessas empresas deixem de ser viáveis de forma independente (Scavarda *et al.*, 2001).

Pires (1998a) e Collins *et al.* (1997) associam o consórcio modular à tendência de redução do número de fornecedores. A nova fábrica de caminhões da Volkswagen de Resende já trabalha com fornecedores exclusivos. Neste caso a Volkswagen tem apenas um único fornecedor qualificado para um determinado serviço, sendo este exclusivo. A relação entre o consórcio modular e essa tendência também foi objeto de pesquisa de Corrêa (2001).

O ESI é uma capacidade de SCM que está diretamente ligado a essa tendência e que vem sendo largamente implementado na indústria automotiva pelas montadoras de veículos junto aos seus fornecedores (Bidault e Butler, 1995).

Já Pilorusso (1997), Salerno *et al.* (1998) e Kempis *et al.* (2002) associam a tendência de racionalização da base de fornecedores à modularização. Pilorusso (1997) e Kempis *et al.* (2002) também verificam que essa racionalização é atuante em todas as camadas de fornecedores das montadoras, porém é mais acentuada na camada dos fornecedores diretos, conforme também exposto por Gormezano (2000). Previtalli (2000) vincula a redução do número de fornecedores diretos das montadoras com a adoção de fornecedores globais através do “globalsourcing”.

Segundo Pires (2002), o IPR é uma consequência da racionalização da base de fornecedores das montadoras, o que permitiu um maior nível de parceria e integração entre as montadoras e os seus "reduzido" número de fornecedores diretos.

### 5.1.5. Outras tendências

Uma maior conscientização da sociedade com o meio ambiente associada a uma maior necessidade de se aumentar a segurança dos automóveis e a constante necessidade de reduzir custos têm afetado a dinâmica da cadeia de suprimento da indústria automotiva através da tendência do desenvolvimento de novos materiais. Essa tendência procura atender as crescentes restrições ambientalistas e de segurança que são cada vez mais severas, o que torna as montadoras cada vez mais dependentes dos fornecedores de insumos básicos (exemplo: a indústria química para os polímeros) e de seus fornecedores de autopeças. Esses membros estão cada vez mais integrados nos processo de P&D das montadoras, desenvolvendo com as montadoras capacidades de SCM como o ESI e o “co-desgin” (Medina e Naveiro, 2000).

Outra tendência de forte impacto na cadeia de suprimento da indústria automotiva é a redução do ciclo de vida dos modelos de veículos. Essa tendência tem como resultado o envolvimento cada vez maior dos fornecedores de autopeças nas primeiras etapas do desenvolvimento projeto do produto, o ESI (Bidault e Bulter, 1995 e Hayes *et al.*, 1996) e com o desenvolvimento da postergação (van Hoek *et al.*, 1999). O trabalho de Hayes *et al.* (1996) analisa a adoção do ESI e também da modularização por uma montadora com um fornecedor (que desde então passou a ser um fornecedor de módulo) de forma a acelerar o desenvolvimento do produto de um de seus modelos de veículos.

A adoção de plataformas mundiais vem sendo largamente adotada pelas montadoras de forma a obter os benefícios das compras em escala de partes comuns e das economias no tempos e custos atrelados aos projetos dos veículos, compartilhando um projeto com diversos modelos e marcas, ao invés de projetar um veículo para cada modelo de cada marca (Muffato, 1999). As montadoras passam com isso a produzir diversos modelos com a mesma plataforma, ampliando assim os seus ganhos de escala sem perder a necessária customização de cada modelo (Bremner, 2000; Freyssenet e Lung, 2000), permitindo assim desacoplar a variedade industrial (componentes e autopeças) da variedade comercial (modelos de veículos fornecidos ao cliente final), típica da customização em massa. Apesar de recentes problemas de identidade envolvendo

marcas e modelos de montadoras proporcionados por essa tendência, as reduções de custos associados a ela são imprescindíveis para o sucesso em médio prazo das montadoras. Freyssenet e Lung (2000) menciona a crescente participação de fornecedores nas etapas iniciais dos projetos de novos produtos as montadoras (ESI) devido a tendência de se adotar plataformas mundiais pelas montadoras de veículos. Já o trabalho da PricewaterhouseCoopers (2002) sobre tendências na indústria automotiva aponta a modularização como uma capacidade que facilita a implementação e adoção de plataformas mundiais.

#### **5.1.6. Resultados dos Passos I e II do método**

A Tabela 1 apresenta a lista das capacidades de SCM que foram identificadas através da análise de diversas tendências na indústria automotiva realizada nas subseções anteriores usando como base as definições de capacidades descritas na Seção 3.5.1. Essa tabela sintetiza o resultado do Passo I do método de identificação de capacidades de SCM.

Tabela 1: Relações entre as tendências identificadas com capacidades que as viabilizam

Tendências	<i>PUSH -&gt; PULL</i>	GLOBALIZAÇÃO	OUTSOURCING	REDUÇÃO NO NÚMERO DE FORNECEDORES	OUTRAS TENDÊNCIAS
CO-DESIGN	Agrawal <i>et al.</i> (2001)	Dias e Salerno (1998)			Medina e Naveiro, (2000)
EARLY SUPPLIER INVOLVEMENT (ESI)	Agrawal <i>et al.</i> (2001)	Gormezano (2000)		Bidault e Butler (1995)	Bidault e Butler, (1995), Hayes (1996), Freyssenet e Lung (2000), Medina e Naveiro (2000).
E-COMMERCE (COMÉRCIO ELETRÔNICO)	Burt (2000), Helper e MacDuffie (2000), Agrawal <i>et al.</i> (2001)				
E-PROCUREMENT	Helper e MacDuffie (2000)	Pires e Musetti (2000) e Smock (2001)			
FOLLOW DESIGN		Gormezano (2000), Humphrey e Slaenro (2000)			
FOLLOWSOURCING		Dias e Salerno (1998), Amato Neto e D'Angelo (2000), Lung (2000), Humphrey e Salerno (2000)	Lung (2000)		
GLOBAL SOURCING		Dias e Salerno (1998), Lung (2000), Freyssenet e Lung (2000)		Previtalli (2000)	
JUST-IN-TIME (JIT)	Agrawal <i>et al.</i> (2001)	Dias e Salerno (1998)			
JUST-IN-SEQUENCE (JIS)	Burt, (2000)	Dias e Salerno (1998)			
IPR				Pires (2002)	
MILK-RUN	Corrêa e Nogueira (2001)				
MODULARIZAÇÃO	Helper e MacDuffie (2000), Solihull e Newton (2001), Agrawal <i>et al.</i> (2001)	Dias e Salerno (1998), Humphrey e Salerno (2000)	Collins <i>et al.</i> (1997), Arbix e Zilbovicius (1997), Pires (1998a), Kervin (1998), Corrêa (2001), Kempis <i>et al.</i> (2002)	Pilorusso (1997), Salerno <i>et al.</i> (1998), Kempis <i>et al.</i> (2002)	Hayes (1996), Pricewaterhouse-Coopers (2002)
Parque de fornecedores "SUPPLIER PARK" (Cond. Industrial)		Wright <i>et al.</i> (1998), Dias e Salerno (1998), Amato Neto e D'Angelo (2000), Humphrey e Salerno (2000)	Lung (2000), Corrêa (2001), Cullen (2002),		
Parque de fornecedores "SUPPLIER PARK" (Consórcio Modular)		Amato Neto e D'Angelo (2000), Dias e Salerno (1998)	Collins <i>et al.</i> (1997), Arbix e Zilbovicius (1997), Dias e Salerno (1998), Pires (1998a), Corrêa (2001)	Pires (1998a) e Collins <i>et al.</i> (1997), Corrêa (2001)	
POSTERGAÇÃO					van Hoek <i>et al.</i> (1999)
QUICK RESP. (QR)	Corrêa e Nogueira (2001)				
VENDOR MANAGED INVENTORY (VMI)	Cohen <i>et al.</i> (2000), Corrêa e Nogueira (2001)				

Pode-se verificar com os resultados expostos na Tabela 1 que a forma na qual as tendências foram separadas e listadas nessa seção teve sentido. Isso refere-se diretamente as diversas tendências que foram agrupadas em um grupo (chamado de "outras tendências"), visto que o número de referências desse grupo

levantados na literatura que mencionavam as capacidades de SCM foi reduzido quando comparado às quatro primeiras tendências.

Baseado nas informações obtidas nessa seção e na Subseção 3.5.1, a Tabela 2 apresenta uma síntese das relações entre as capacidades de SCM identificadas acima com os membros da cadeia de suprimento nos quais as capacidades foram desenvolvidas. A última linha dessa tabela apresenta os membros da cadeia de suprimento envolvidos com as capacidades de SCM, resultado do Passo II do método de identificação de capacidades de SCM.

Tabela 2 : Relações entre as capacidades identificadas com os membros da cadeia de suprimento

	3' CAMADA FORNE- CEDOR	3' CAMADA FORNE- CEDOR	2' CAMADA FORNE- CEDOR	2' CAMADA FORNE- CEDOR	1' CAMADA FORNE- CEDOR	1' CAMADA FORNE- CEDOR	1' CAMADA FORNE- CEDOR	OEM	1' CAMADA CLIENTE	2' CAMADA CLIENTE
	FORNE- CEDOR DE MATÉRIA PRIMA	FORNE- CEDOR DE COMPO- NENTES	FORNE- CEDOR DE MATÉRIA PRIMA	FORNE- CEDOR DE COMPO- NENTES	FORNE- CEDOR DE MATÉRIA PRIMA	FORNE- CEDOR DE COMPO- NENTES	FORNE- CEDOR DE MÓDULOS	MONTA- DORA	CONCES- SIONÁRIA	CLIENTE FINAL
CO-DESIGN				■	■	■	■	■		
ESI				■	■	■	■	■		
COMÉRCIO ELETRÔNICO								■	■	■
E-PROCUREMENT				■		■	■	■		
FOLLOW DESIGN						■	■	■		
FOLLOW SOURC.						■	■	■		
GLOBAL SOURC.				■		■	■	■		
JIT						■	■	■		
JIS							■	■		
IN PLANT REPRES.						■	■	■		
MILK-RUN						■		■		
MODULARISAÇÃO							■	■		
PARQ. DE FORNEC. (Cond. Industrial)				■		■	■	■		
PARQ. DE FORNEC. (Consórcio Modular)							■	■		
POSTERGAÇÃO								■	■	
QR								■	■	■
VMI								■	■	
Membros da SC envolvidos com as capacidades de SCM				■	■	■	■	■	■	■

Pode-se verificar que as principais capacidades identificadas na cadeia pertencem à rede imediata das montadoras de veículos, o que mostra a relevância desse membro na cadeia e justifica a escolha de uma montadora como membro focal para a segunda parte da aplicação do método de identificação de capacidade, tema do próximo capítulo dessa tese. Pode-se também verificar que nenhuma capacidade de SCM foi desenvolvida com os membros da terceira camada de fornecedores nem com os fornecedores de insumos básicos da segunda camada de fornecedores, logo esses membros não devem fazer parte da estrutura relevante para a cadeia de suprimento que será usada como base para o estudo de caso, assunto do próximo capítulo. De qualquer forma o Passo III do método, assunto da próxima subseção, deverá ser efetuado para confirmar essa estrutura, ou então questioná-la.

## 5.2.

### **Passo III: Identificar os membros relevantes da cadeia de suprimento da indústria automotiva**

O Passo III tem como objetivo identificar os membros relevantes da cadeia de suprimento da indústria automotiva de forma a comparar esses membros com os que foram obtidos no Passo II, podendo assim ter uma estrutura genérica da cadeia que possa servir de base para uma visão de SCM.

Os seguintes critérios para selecionar membros na cadeia de suprimento foram levantados junto à especialistas de SCM na indústria automotiva através de entrevistas não estruturadas:

- 1) Analisar a cadeia de suprimento e verificar de que forma os seus membros estão agregando valor ao produto final dessa indústria. Nesse caso o valor pode ser medido pela composição dos custos de um veículo. Deve-se selecionar aqueles membros que agregam um valor significativo para as suas respectivas cadeias. Esse foi um dos critérios adotados pela empresa de consultoria Roland Berger em seu trabalho sobre a influência do comércio eletrônico na indústria automotiva, para ajudar a determinar onde estariam os maiores pontos de economia trazidos pelo uso dessa capacidade de SCM (maiores detalhes em Dittler e Heidingsfelder, 2000).



- 2) Analisar o parâmetro de impacto que o produto/componente de cada membro da cadeia de suprimento tem com o cliente final. Quanto maior for esse parâmetro, maior será o relacionamento/influência desse membro com o cliente final, e por consequência, maior será a força desse membro perante a cadeia (Lambert *et.al.*, 1998).
- 3) Analisar o poder de barganha de cada membro da cadeia de forma a saber a influência que cada um deles poderá ter dentro da cadeia (vide Porter, 1980). Essa influência pode variar de acordo com vários parâmetros como:
  - a. Nos casos em que existe uma peculiaridade, diferenciação ou repasse de custos embutidos no produto do fornecedor, o que dificulta as formas de encontrar outros fornecedores ou integrá-lo como parte da cadeia interna do fabricante. O caso é ilustrado quando o fornecedor ou tem um know-how próprio, ou domina com exclusividade fases do processo, ou possui um equipamento cujo custo elevado está diluído no produto que fornece, o que tornaria proibitiva a tentativa de “copiar”.
  - b. Nos casos da existência de poucos fornecedores, o que aumenta o poder de barganha desses fornecedores, dificultando manobras para negociação.
  - c. Nos casos em que o setor do cliente (aqui as montadoras) não representa mercado significativo para o grupo fornecedor.
  - d. Nos casos em que o produto do fornecedor não possui bens substitutos.
  - e. Nos casos em que existe a ameaça dos fornecedores de expandir as suas atividades no segmento de negócio das montadoras. Por exemplo, o fabricante de placa mãe x Intel e os fornecedores que participam de um Consórcio Modular x a montadora de veículos desse consórcio.
- 4) Analisar os sub-produtos de um veículo (módulos, componentes, sub-componentes, peças e matérias primas) de acordo com parâmetros como os números de variantes, a complexidade de manuseio, complexidade de

projeto, localização de fornecedores entre outros, para a partir daí verificar os sub-produtos que são mais críticos para a cadeia e com isso verificar quais são os membros dessa cadeia responsáveis por cada um deles.

Quanto maior o número de critérios adotados, melhor será a confiabilidade nos resultados colhidos, contudo deve-se verificar a viabilidade de se adotar todos esses critérios. Dada a dificuldade de adotar todos esses critérios na presente tese e também pelo fato do objetivo da aplicação ser o de ilustrar o método de identificação de capacidades, a tese adotou nesse passo os dois primeiros critérios acima mencionados, o relacionado à cadeia de valores (critério I) e o relacionado à proximidade com o cliente final (Critério II).

A composição de custo de um veículo pode variar bastante de acordo com o seu tipo, por exemplo, entre um ônibus de transporte urbano, um caminhão para carregar 10 toneladas e um veículo de passeio. Como a cadeia que será analisada no próximo capítulo envolve um veículo de passeio, o estudo aqui se restringiu a análise de valores desse tipo de veículo.

A Figura 17 apresenta a distribuição dos custos ao longo da cadeia de suprimento de um veículo de passeio fabricado nos Estados Unidos. Essa distribuição corresponde a uma média válida para o caso americano.

<b>Concessionárias</b>	<b>6,4%</b>			
<b>Montadoras de veículos</b>	<b>45,4%</b>			
<b>Fornecedores de primeira camada</b>	<b>27,3%</b>	→	<b>Fornecedores de autopeças</b>	<b>Fornecedores de insumos básicos</b>
			<b>20,1%</b>	<b>7,2%</b>
<b>Fornecedores de segunda camada</b>	<b>11,1%</b>	→	<b>7,4%</b>	<b>3,7%</b>
<b>Fornecedores de terceira camada</b>	<b>9,8%</b>	→	<b>3,4%</b>	<b>6,5%</b>
			<b>Total</b>	<b>30,9%</b>
				<b>17,4%</b>

Figura 17: Distribuição dos custos na cadeia de suprimento da indústria automotiva

Fonte: Dittler e Heidingsfelder, 2000

Os valores contidos para cada membro da cadeia na figura acima incorporam não apenas os custos de manufatura e de P&D, como também outros custos como os ligados a marketing, a garantias, a manutenção de equipamentos e a logística. Esses últimos custos provêm principalmente de membros secundários da cadeia, mas aqui foram incorporados aos seus respectivos membros primários. Isso justifica o fato das montadoras serem na Figura 17 responsáveis por 45,4% dos custos da cadeia.

De acordo com o Critério I, pode-se verificar com os dados apresentados na Figura 17 o porquê dos principais movimentos na busca de implementar a SCM estarem entre as montadoras e os fornecedores de primeira camada. Mais de 70% do valor acumulado na cadeia de valor se encontra nesse elo da cadeia. Essa constatação também pode ser vista na distribuição dos custos na cadeia de valor de duas plantas da japonesa Toyota, uma no Japão e outra na Inglaterra analisadas em Hines (1998). Ainda de acordo com o Critério I, os membros mais significativos da cadeia são as concessionárias, as montadoras de veículos, os fornecedores de autopeças da primeira camada (módulos e componentes), os fornecedores de matéria prima da primeira camada e os fornecedores de autopeças da segunda camada. De acordo com o Critério II para selecionar membros relevantes, os fornecedores de insumos básicos da terceira camada não foram incluídos nessa lista, apesar possuírem um somatório expressivo na cadeia de valor (6,5%). Isso se deve ao fato desses fornecedores estarem dispersos entre muitas empresas e as suas associações e parâmetro de impacto com o cliente final serem irrelevantes. Isso não ocorre com as concessionárias, o que faz com que esses membros da primeira camada de cliente sejam considerados relevantes para uma análise de SCM.

### 5.3.

#### **Passo IV: Obter a estrutura da cadeia de suprimento da indústria automotiva**

Todos os membros obtidos nos Passos II e III foram coincidentes. Os resultados do Passo III ajudam inclusive a justificar o pouco interesse no momento em desenvolver capacidades de SCM na cadeia da indústria automotiva com os membros da terceira camada e com os fornecedores de insumos básicos da segunda camada. Como resultado dos Passos II e III, a Figura

18 apresenta uma possível estrutura para a cadeia de suprimento da indústria automotiva.

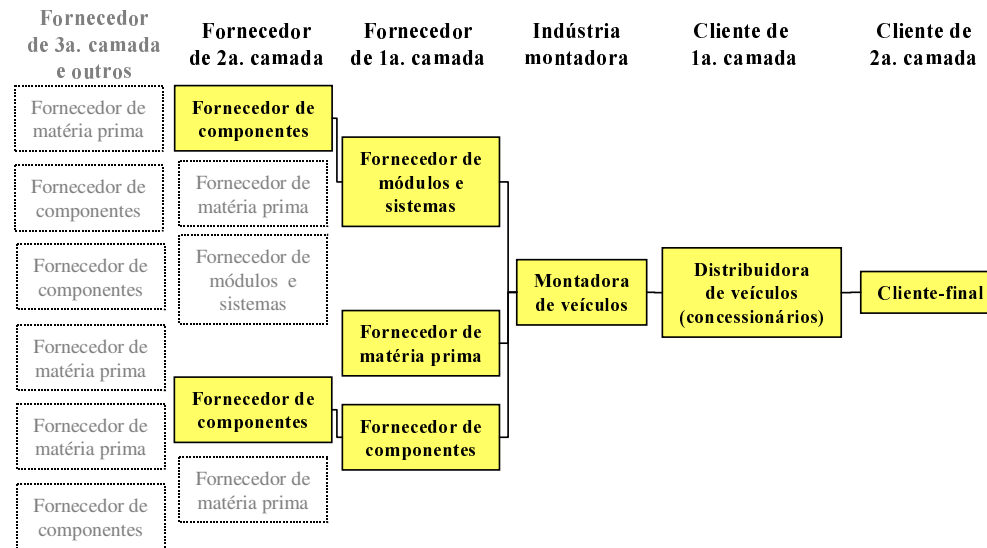


Figura 18: Estrutura genérica para as cadeias de suprimento da indústria automotiva

É importante lembrar aqui que na implementação de uma SCM não se deve considerar todos os membros da cadeia de suprimento, mas sim os membros mais relevantes da cadeia (Lambert e Cooper, 2000). Para tal é importante identificar quem são esses membros, conforme feito nesse passo. Isso é o que diferencia a Figura 18 da Figura 16.

O próximo capítulo da tese tem como objetivo a aplicação da segunda etapa do método de identificação de capacidades de SCM nas cadeias de suprimento de um veículo de uma montadora europeia. Essa etapa usará como parâmetros de referência os resultados das capacidades encontradas no Passo I e a estrutura para a cadeia automotiva obtida no Passo IV.