

3

Modelos de Produção de Veículos

O presente capítulo apresenta, baseado no trabalho do “Centre for Automotive Industry Research – CAIR” (Wells & Nieuwenhuis, 2000), os principais modelos de produção na Indústria Automotiva: “Integração de Sistemas” (*Systems Integrator*); “Montagem Sub-contratada” (*Sub-contract Assembly*); “Montagem de Carrocerias Sub-contratada” (*Sub-contract Body Assembly*); “Melhoria de Desempenho de Produtos” (*Product Performance Enhancers*); “Montagem por Kits” (*Kit Car Manufacturers*); e “Micro Fábrica Revendedora” (*Micro Factory Retailing – MFR*). À lista de Wells & Nieuwenhuis (2000) o autor desta dissertação acrescenta os modelos de produção “Engenharia e Produção de Chassis e Motores Sub-contratados” (*Sub-contract Engine and Chassis Engineering and Production*) e “Sistemas Compartilhados”.

Alguns destes modelos de produção são adotados por montadoras voltadas para nichos de mercado mais restritos, com pequenos volumes de produção. Outros, entretanto, são utilizados por montadoras com maior expressão atuantes em vários mercados do mundo, inclusive no Brasil, produzindo moderadas ou até grandes quantidades de veículos. Os modelos de produção de veículos são formas alternativas de gerir os métodos de produção utilizados pelas montadoras na busca de novas vantagens competitivas, redução de custos, melhorias no processo produtivo, estreita relação com os clientes ou até mesmo para explorar um nicho específico de mercado. Estes modelos de produção não são necessariamente independentes quando comparados entre si, podendo ser implementados em conjunto com outros modelos ou métodos de produção de veículos.

As quatro primeiras seções deste capítulo apresentam os modelos de produção citados anteriormente agrupados em: Integração de Sistemas, Sub-contratações de Parte da Produção, Sistemas Compartilhados e outros modelos de produção de veículos. A última seção apresenta uma análise das características destes sistemas.

3.1. Integração de Sistemas

As montadoras que adotam a integração de sistemas possuem atividades relacionadas à pesquisa e desenvolvimento de produtos, além de projetos e coordenação de sistemas (Wells & Nieuwenhuis, 2000). Atividades de produção e/ou montagem são muitas vezes atribuídas pelas montadoras às empresas externas (fornecedores) fazendo uso da prática do *outsourcing*. Esta prática é atribuída aos casos em que parte do conjunto de produtos e serviços utilizados por determinada empresa é executada por outra empresa externa, num relacionamento colaborativo e interdependente (Pires, 1998) e resulta em um baixo grau de integração de produção vertical⁷ (Wells & Nieuwenhuis, 2000). Ainda de acordo com Wells & Nieuwenhuis (2000), o grau de relacionamento com o cliente final⁸ varia de caso para caso, sendo normalmente de baixo a moderado, pois não há muito contato dos clientes com as montadoras, tendo os clientes pouca influência no veículo produzido.

Um bom exemplo deste modelo é a produção do Smart em Hambach (França) pela Micro Compact Car (MCC). Nesta fábrica, os veículos Smart são montados a partir de módulos produzidos por um reduzido número de fornecedores de sistemas parceiros da montadora. Os 10 fornecedores de sistemas e outros 30 fornecedores diretos de primeira camada são responsáveis sozinhos por 90% dos custos de material da MCC. O custo do terreno onde a fábrica está localizada é dividido com os parceiros ali instalados e cerca de 58% dos trabalhadores que atuam na planta são funcionários diretos destes fornecedores, não tendo vínculo trabalhista com a MCC (PWC, 2003).

A fábrica possui sete fornecedores de sistemas que estão localizados dentro de seus limites territoriais. São eles: Magna (monobloco); Unipart-Ymos (portas); Surtema-Eisenmann (oficina de pintura); Bosch (*Powertrain*⁹ dianteiro, freios e lanternas); Siemens-VDO (*Cockpit*); Dynamit-Nobel (painéis de plásticos para a carroceria); e Krupp-Hoesch (*Powertrain* traseiro). Os sistemas produzidos

⁷ Quanto maior o grau de integração de produção vertical, menos terceirizados estão os serviços utilizados pelas empresas (montadoras).

⁸ O grau de relacionamento com o cliente final indica a proximidade do cliente com as empresas.

⁹ *Powertrain* consiste num conjunto de componentes utilizados para transmitir força motriz ao veículo, incluindo motor, embreagem, transmissão, juntas universais, eixo motor, diferencial e eixo de roda.

pelos sete fornecedores são pré-montados em Hambach alimentando diretamente a linha de montagem final do Smart (Autointell, 2002). A Figura 1 apresenta a localização na fábrica destes fornecedores e de seu operador logístico (TNT), enquanto que a Figura 2 apresenta uma visão aérea desta fábrica.

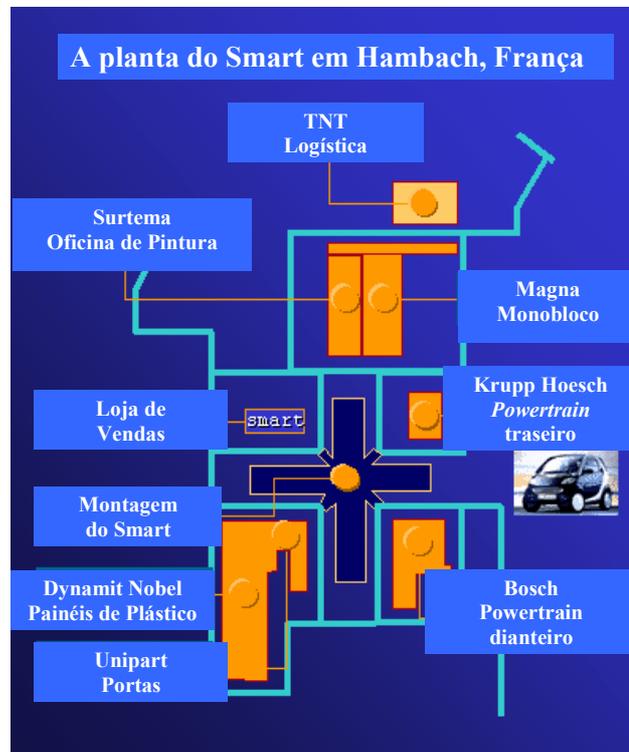


Figura 1: Localização dos fornecedores e do operador logístico na fábrica da MCC
Fonte: Autointell (2002)



Figura 2: Visão aérea da fábrica da MCC
Fonte: Autointell (2002)

De acordo com o gerente geral da fábrica do Smart, Herbert Schnepfer, em entrevista concedida em Kimberley (2004b), o volume de produção anual para métodos similares ao do Smart deve ser no máximo de 300.000 carros.

“Caso este volume seja maior, será mais prático produzir automóveis pela maneira tradicional, pois não faz sentido ter apenas um fornecedor para um sistema. É muito mais fácil encontrar fornecedores de sistemas produzindo 300.000 unidades comparado a uma produção de apenas 150.000 unidades. O sistema da MCC funciona muito bem com uma produção anual em torno de 130.000 a 150.000 veículos. Se a demanda do Smart aumentar, obrigando a aumentar a produção para 300.000 unidades ao ano, seria muito difícil mudar para a maneira convencional de produção de veículos”. Esta última informação apresenta uma limitação para este modelo de gestão de produção.

A carroceria do Smart é baseada em um monobloco. A estrutura possui uma cor neutra, sempre preta. O monobloco é produzido primeiro e todos os outros componentes são montados depois junto ao monobloco. Por último, os painéis, que dão cor ao veículo, são adicionados. Uma idéia central de Marketing do Smart é que estes painéis sejam de fácil montagem para que os próprios clientes possam mudar, mesmo que teoricamente, a cor do seu carro quando quiserem (Autointell, 2002).

A Figura 3a apresenta o monobloco do Smart que após estampado e soldado é pintado com a cor preta. A Figura 3b apresenta o Smart em fase final de montagem já com motor, bancos, etc., tendo no momento a montagem final dos painéis que customizam o veículo.



Figura 3a: Monobloco do Smart



Figura 3b: montagem dos painéis coloridos no Smart

Fonte: Autointell (2002)

A distribuição do Smart é baseada em torres de vendas (*Smart Centers*), conforme apresentado na Figura 4, próximo ou dentro de grandes centros de compras. O cliente poderá ver seu automóvel e decidir se irá comprá-lo e levá-lo para casa de imediato (Autointell, 2002).



Figura 4: Torre de vendas

Fonte: Autointell (2002)

Um outro exemplo do modelo de produção baseado na integração de sistemas é a fábrica de caminhões e chassis de ônibus da Volkswagen (VW) localizada em Resende (RJ-Brasil). O sistema de produção desta fábrica é chamado de consórcio modular e seu funcionamento é semelhante ao do caso da MCC. O caso da Volkswagen Resende já foi muito discutido e mencionado na literatura em trabalhos como: Collins *et al.* (1997), Arbix & Zilbovicius (1997), Dias & Salerno (1998), Heizer & Render (2001), Morris *et al.* (2004), Corrêa & Correa (2004) e Pires (2004). A descrição do consórcio modular feita a seguir é baseada em Pires (2004).

O consórcio modular está em funcionamento em Resende desde novembro de 1996 e é um dos experimentos mais inovadores e revolucionários na Gestão da Cadeia de Suprimentos¹⁰ (SCM) da Indústria Automotiva.

Em termos gerais, o modelo de consórcio modular implementado pela VW em Resende pode ser definido como um caso radical de *outsourcing* entre uma montadora e um pequeno número de fornecedores diretos da mesma, chamados em Resende de modulistas, no qual:

¹⁰ Lambert & Cooper (2000) definem SCM como a integração dos principais processos de negócio que produzem produtos, serviços e informações através de uma cadeia de suprimento que agrega valor para os clientes e as demais partes interessadas e envolvidas (*stakeholders*).

- Os modulistas assumem a montagem prévia do módulo sob sua responsabilidade e sua posterior montagem diretamente na linha de montagem final da montadora, os investimentos em equipamentos e ferramentas e a SCM do módulo;
- A montadora providencia a planta e a linha de montagem final, executa a coordenação da mesma e o teste final dos veículos.

Embora não exista uma padronização rígida em termos de nomenclatura na Indústria Automotiva, com variações de empresa para empresa, o termo módulo geralmente se refere a um item de valor agregado mais alto na cadeia de abastecimento da montadora. Por exemplo, um componente (como um bloco fundido) vai fazer parte de um sistema (como um motor) que vai fazer parte de um módulo de *powertrain*.

A planta de Resende é resultado de um investimento conjunto da montadora e de sete modulistas com o objetivo inicial de produzir 30.000 caminhões e chassis de ônibus por ano. Antes da nova planta, a montadora trabalhava com pouco mais de 400 fornecedores diretos.

O novo sistema produtivo foi concebido para realizar a produção num ciclo menor e com custos menores do que no tradicional modelo de montagem ainda vigente em várias outras empresas do setor. Com o sistema, a montadora passa a concentrar seus esforços na coordenação de projetos, no marketing, na qualidade e nas vendas e pós-vendas dos produtos.

Em outubro de 2003 a planta contava com aproximadamente 2.200 trabalhadores, sendo cerca de 500 funcionários da VW, dos quais apenas 50 trabalharam diretamente no chão-de-fábrica, sendo 20 na inspeção final de linha e 30 nos testes finais do veículo. A planta também conta com aproximadamente 600 prestadores de serviço não ligados diretamente às atividades produtivas. O restante representa o número de funcionários dos modulistas.

A planta produzia um mix de 19 modelos de caminhões e cinco de chassis de ônibus. Cerca de 80% da produção da planta eram produzidos sob encomenda e 20 % eram produzidos para estoque. Neste último caso eram produzidos principalmente os veículos de maior demanda, de acordo com seus registros históricos. No caso da Produção sob Encomenda, a planta também procurava atender aos pedidos no formato *Tailor made* (atendimento do pedido no padrão Produção Sob Encomenda, mas de veículos fora do catálogo) e mesmo a

solicitação de veículos especiais (atendimento do pedido de forma bem próxima ao padrão *Engineering to Order* - ETO¹¹, assunto este que será abordado no capítulo 4).

Para os modulistas, os desafios que tiveram que enfrentar com a Integração de Sistemas também representaram uma grande oportunidade para o desenvolvimento rápido de novas competências e novos negócios. O modelo de produção “Integração de Sistemas” parece ser altamente favorável à montadora, porque repassa a maior parte da responsabilidade da produção aos modulistas e permite que a montadora se concentre nas atividades potencialmente mais rentáveis. Participar como um fornecedor de módulos numa planta pioneira representa uma oportunidade para obter novas competências em processos, tecnologias e gestão da produção. A expectativa maior é de poder participar do desenvolvimento de novos produtos desde a sua fase inicial, de poder acompanhar a montadora em eventuais outras plantas ao redor do mundo e de usar da experiência obtida para aumentar o leque de produção e serviços a outras montadoras. Isto está acontecendo na nova planta da VW caminhões e ônibus de Puebla, no México (VW, 2005a). A linha de montagem nesta fábrica utiliza peças e subconjuntos enviados de Resende. A unidade é, em escala menor, nos moldes da fábrica de Resende e os caminhões e ônibus montados no México são iguais aos vendidos aqui no Brasil, porém com ligeiras adaptações para os consumidores locais. Um diferencial desses modelos é a cabine avançada adequada às condições do México, que utiliza ainda maciçamente cabines tipo “focinhudo”.

Uma das características marcantes do modelo de Integração de Sistemas é que ele pressupõe um relacionamento montadora-fornecedor dentro da coluna de fornecedor “exclusivo”.

3.2. Sub-contratações de Parte da Produção

Este modelo de produção se caracteriza na transferência de partes da produção da montadora a um fornecedor sub-contratado. Este, por sua vez, pode ser um simples fornecedor de autopeças ou até mesmo uma outra montadora. Esta

¹¹ A ETO é como se fosse uma extensão da Produção sob Encomenda, com a etapa de projeto do produto feita também sob encomenda, ou seja, com base nas necessidades do cliente (Pires, 2004).

seção subdividiu-se em duas sub-seções: a “Montagem Sub-contratada” e a “Engenharia e Produção de Chassis e Motores Sub-contratados”.

3.2.1. Montagem Sub-contratada

A “Montagem Sub-contratada” se caracteriza por ter como competências centrais atividades relacionadas à prensagem, soldagem, pintura e montagem (Wells & Nieuwenhuis, 2000). O grau de integração de produção vertical é moderado. Para a sub-contratada, o grau de relacionamento com o cliente final é baixo, pois não há ligação direta desta sub-contratada pela montadora com os clientes finais da cadeia. O volume de fabricação anual de sua planta é normalmente superior a 60.000 veículos, sendo a planta dedicada à produção de 2 ou 3 modelos (Wells & Nieuwenhuis, 2000).

Existem vários exemplos deste modelo de produção, principalmente na Europa Ocidental, onde empresas como Heuliez, Bertone, Karmann, Pininfarina e Ilca Maggiora têm tido sucesso na atuação de nichos específicos de veículos com baixo volume de produção (PWC, 2003). Um ótimo exemplo é a parceria de longa data entre a Audi e a Karmann, principalmente no que se refere aos conversíveis da Audi. Atualmente a Karmann é a responsável pela produção do novo Audi A4 conversível.

A Audi teve a decisão de produzir o A4 conversível na planta da Karmann, em Rheine, no início de 1999. Uma vez decidido, tanto a Audi como a Karmann trabalharam juntos de acordo com o princípio de engenharia simultânea. A principal razão para esta decisão foi o fato de serem construídos no máximo 105 destes veículos por dia. Apenas grandes volumes de produção podem ser parcialmente integrados em uma grande planta como a de Ingolstadt (Audi). Além disso, não seria possível integrar o A4 conversível na mesma linha de produção do A4 Saloon e do A4 Avant, pois envolvem diferentes formas de produção. Isto implicaria em enormes investimentos na infra-estrutura da planta. A Audi especificou uma capacidade diária muito flexível para a produção na Karmann, visto que o conversível é um veículo sazonal em termos de vendas, existindo uma flutuação de 30% na produção (GCF, 2002).

A produção do A4 conversível em Rheine utiliza os mesmos critérios aplicados pela Audi Group em todos outros locais de produções. O A4

conversível é levemente diferente. Isto é verificado sobre toda área de fabricação de carrocerias. Enquanto a carroceria do A4 na fábrica de Ingolstadt é quase toda automatizada, a carroceria do conversível é montada de forma semi-automatizada, pois seus volumes de produção não são suficientes para uma automatização completa e possui numerosos reforços adicionais para alcançar uma elevada rigidez. Estes suportes em particular não são soldados por robôs, e sim manualmente. As latarias das carrocerias acabadas são selecionadas através de blocos de cores e transportadas por caminhão para serem pintadas nas proximidades de Osnabrück onde a Karmann construiu uma nova e moderna oficina de pintura. Existe um total de 14 diferentes padrões de cores e um número de pinturas especiais finalizadas para serem escolhidas. Uma vez pintadas as carrocerias, são retornadas até Rheine onde são armazenadas. Depois elas são introduzidas em seqüência no processo de montagem. A montagem final é a idêntica quando comparadas as outras fábricas da Audi. A única diferença é a montagem da capota, cujo suprimento vem da planta de Osnabrück em três cores diferentes para a linha de montagem em Rheine (GCF, 2002).

3.2.1.1. Montagem de Carroceria Sub-contratada

A sub-contratação da montagem de carrocerias é um caso particular do modelo de produção descrito anteriormente. Neste caso particular, o sub-contratado trabalha com prensagem e soldagem – ou com atividades afins relacionadas às carrocerias dos veículos. O grau de integração de produção vertical é baixo. O grau de relacionamento com o cliente final por parte destes sub-contratados também é baixo, pois o contato com os clientes finais da cadeia é feito pela própria montadora de veículos (a contratante). O volume de produção está normalmente abaixo dos 20.000 veículos produzidos por ano por modelo (Wells & Nieuwenhuis, 2000).

Pode-se considerar como exemplo deste modelo a inglesa Mayflower. Esta empresa é responsável pela soldagem e montagem da carroceria do modelo MGTF da Rover (Mayflower, 2002).

3.2.2. Engenharia e Produção de Chassis e Motores Sub-contratados

Este é um caso típico utilizado por fabricantes de carrocerias de ônibus. Neste modelo de produção, as montadoras de veículos fornecem sistemas de componentes completos a encarroçadora, sendo esta última responsável pela fabricação e montagem da carroceria e comercialização do veículo acabado. Segundo Cardoso (2000), este sistema de componente completo é formado pelo chassi com todo o sistema motriz e de sustentação do ônibus onde será montada a carroceria.

Um bom exemplo deste modelo de produção é o da Marcopolo. Este tipo de empresa é conhecida como empresa encarroçadora, pois monta carrocerias de ônibus com chassis fornecidos por montadoras como Mercedes-Bens, Scania, Volvo e Volkswagen. A Figura 5 ilustra um sistema de componente completo de um ônibus da Volkswagen.



Figura 5: Sistema de componente completo de um ônibus

Fonte: VW (2005b)

Segundo Finger (2002), o processo industrial da Marcopolo está estruturado para atender às características de fabricação e montagem das carrocerias desenvolvidas, atendendo às especificações técnicas e às necessidades dos clientes. Com o objetivo de atender a demanda de mercado, os produtos da Marcopolo são desenvolvidos e fabricados segundo diversas concepções:

- Unidades prontas totalmente montadas - *Complete Built Units (CBU)*;
- Unidades parcialmente desmontadas - *Semi Knock Down (SKD)*;

- Unidades totalmente desmontadas - *Complete Knock Down* (CKD);
- Unidades semiprontas, sem o chassi - *Partial Knock Down* (PKD).

Ainda de acordo com Finger (2002), os produtos fabricados pela Marcopolo são na sua totalidade sob encomenda, onde o cliente define as características do ônibus baseado em catálogos, produtos já comercializados e/ou necessidade específica de aplicabilidade e uso. As unidades fabris da empresa são estruturadas em forma de linhas de montagem, sendo que em qualquer uma delas é possível montar todo tipo de carroceria.

A fabricação de peças e componentes, por fazer parte da linha de montagem, está dimensionada para atender aos requisitos de produção de forma *just-in-time*. De maneira similar, todos os materiais e componentes adquiridos da cadeia de fornecedores devem adequar-se a este modelo de produção Finger (2002).

A Marcopolo produz os componentes necessários na montagem das carrocerias, como janelas, poltronas, portas, porta-pacotes, estruturas, componentes de fibra, componentes de termoplásticos, ar condicionado e toaletes, caracterizando-se como uma empresa verticalizada. Segundo a própria montadora, sem verticalização há risco de a tecnologia ser burlada, além de perder a flexibilidade de adaptar o produto ao uso local (Marcopolo, 2004).

Além da Marcopolo, existem outras empresas encarregadoras atuantes no Brasil, como a Busscar, Comil e Caio.

3.2.2.1. Motor – Peugeot/Renault

Este modelo de produção é um caso particular do sistema descrito anteriormente. Neste caso, uma montadora fica responsável pelo fornecimento do motor que será utilizado por outra montadora na montagem de um determinado veículo. Pode-se citar como exemplo o caso da PSA Peugeot Citroën que utiliza o motor fornecido pela Renault na montagem do Peugeot 206.

A PSA Peugeot Citroën e a Renault fazem parte de uma longa história de cooperação que envolveu numerosos projetos tecnológicos e industriais (PSA, 2004). A cooperação em questão refere-se ao motor 1.0 16 V de 70 cv de potência fabricado pela Mecanic Mercosul, uma empresa do grupo Renault. É o mesmo

propulsor utilizado pelo Clio, dotado de quatro cilindros em linha (AN, 2001). O Peugeot 206 é fabricado em Porto Real, Rio de Janeiro, na unidade da PSA, que reúne numa mesma fábrica duas marcas: Peugeot e Citroën.

3.3. Sistemas Compartilhados

Os sistemas compartilhados de produção de veículos estão relacionados às alianças feitas normalmente por duas montadoras para trabalharem em conjunto numa determinada atividade e/ou negócio com a finalidade de conseguir vantagens que dificilmente alcançariam de forma independente.

Neste modelo de produção, as alianças são voltadas para o desenvolvimento conjunto de uma ou mais etapas de produção de um veículo. Estas etapas vão desde o projeto (Co-projeto), passando pela etapa de compras (Co-compras), pela produção (Co-produção), pela etapa de distribuição (Co-distribuição), até a etapa de venda (Co-vendas) dos veículos acabados.

Um bom exemplo para este modelo de produção é a aliança entre a Fiat e a PSA Peugeot Citroën na produção dos “clones” Ducato da Fiat, Boxer da Peugeot e Jumper da Citroën. A aliança começou em 1978, quando a Fiat e a Peugeot firmaram um acordo para projetar e construir um veículo comercial denominado X2/12, para ser distribuído pelas duas marcas. Dessa aliança nasceu a Sevel — Sociedade Européia de Veículos Leves, localizada em Val di Sangro, na Itália (Frota & Cia, 2004). Esta fábrica produz cerca de 180 mil furgões anuais, sendo 90 mil Ducato e o restante dividido entre o Boxer e o Jumper (CorreioWeb, 2000). Estes veículos também são fabricados na fábrica da Iveco, empresa do Grupo Fiat localizada em Sete Lagoas - Minas Gerais, porém em escala menor.

Os modelos são praticamente iguais, mas comercializados sob três diferentes marcas e produzidos sobre a mesma plataforma (Carga & Cia. Virtual, 2002). Para a BCWS (1997), a razão de ser dos “clones” é a redução dos custos no projeto e na produção. Com a aliança, as empresas podem dividir as despesas no desenvolvimento de um automóvel e obter ao final dois ou mais modelos de um mesmo projeto. O maior volume de produção permite ainda baixar o custo unitário dos componentes (BCWS, 1997). Segundo a BCWS (1997), este tipo de aliança é chamada “sinergias de grupo”.

A planta de Val di Sangro é flexível, estruturada para produzir 82 tipos diferentes de carroçarias de Ducato, pintadas em 123 cores distintas, incluindo todas as variações existentes de altura, comprimento, tamanho das portas traseiras e laterais. Contabilizadas as possíveis combinações entre essas carrocerias e os motores, câmbios e os 65 opcionais, chega-se a um total de 2.520 diferentes versões de Ducato (CorreioWeb, 2000). Para garantir toda essa produção, a Sevel emprega 4.120 colaboradores diretos mais 500 terceirizados, abrigados em 246.673 m² de área coberta (Frota & Cia, 2004).

Tanta diversidade nas linhas de produção de Val Di Sangro tem origem no rico e exigente mercado europeu. Como quem compra veículos como a Ducato são geralmente grandes empresas, públicas e particulares, é necessário que os modelos atendam às demandas específicas de cada cliente. Não existem estoques, cada comprador faz previamente a opção mais adequada às suas necessidades entre as diferentes combinações de motores, carrocerias, cores e opcionais. Assim, todos os modelos já entram na linha de montagem identificados para atender a cada cliente específico (CorreioWeb, 2000).

Outro bom exemplo para este modelo de produção é a aliança¹² entre a General Motors Corporation (GM) e a Fiat no desenvolvimento e fabricação de motores e transmissões (*powertrain*), caracterizando o sistema de Co-produção.

Para implementar a aliança formalizada entre a GM e a Fiat foi constituída, na Holanda, uma *joint venture* (Fiat-GM Powertrain B.V.) para unificar e controlar as atividades conjuntas de desenvolvimento e fabricação de motores e transmissões (Ministério da Justiça, 2000).

A Fiat-GM Powertrain B.V. tem como propósito projetar, desenvolver e fabricar motores e transmissões de forma conjunta, para serem incorporados nos veículos produzidos pelos Grupos FIAT e GM na Europa e na América Latina, estabelecendo assim o sistema de Co-produção e Co-projeto. Para a consecução destes objetivos, os Grupos FIAT e GM acordaram em transferir para a *joint venture* todos os seus ativos (diretos e indiretos), existentes na Europa e na América Latina, relativos à produção e comercialização de motores e transmissões (Ministério da Justiça, 2000).

Além da Fiat-GM Powertrain B.V., foi criada uma outra *joint venture* para

¹² No momento da conclusão desta dissertação a Fiat e a GM anunciaram o fim desta aliança, a entrar em vigor no final do 1º trimestre de 2005.

unificar e controlar as atividades de compra de peças e suprimentos, a GM-FIAT Worldwide Purchasing B.V, estabelecendo um sistema de Co-compras. A GM e a Fiat também acordaram em compartilhar as áreas de suporte de serviços financeiros (*credit back office*) que incluem financiamento direto ao consumidor, arrendamento mercantil, financiamentos para compra de caminhões ou máquinas e equipamentos agrícolas (BNDES/FINAME), financiamento a concessionárias, consórcios, seguros, corretagem de seguros e factorização de recebíveis (Ministério da Justiça, 2000).

Os objetivos da aliança são: desenvolver, fabricar e vender, conjuntamente, motores e transmissões; estabelecer uma central de compras conjunta para aquisição de peças e suprimentos para a fabricação de automóveis; compartilhar a área de serviços financeiros de suporte e crédito relativo à comercialização de automóveis (*credit back office*); estudar a viabilidade de desenvolver plataformas e componentes comuns a fim de reduzir os custos e maximizar o número de componentes comuns a serem empregados em seus veículos; estudar a viabilidade de cooperação na área de pesquisa e desenvolvimento (*R&D*) visando reduzir custos e desenvolver novas tecnologias; estudar a possibilidade de comercializar, nos Estados Unidos, veículos produzidos pela FIAT, aproveitando-se da rede e da estrutura de distribuição da General Motors (Ministério da Justiça, 2000), estabelecendo também um sistema de Co-distribuição e Co-vendas.

A aliança entre a GM e a FIAT visa apenas atingir as necessárias economias de escala e outras sinergias, mantendo-se a identidade e a independência comercial de cada uma das empresas na concepção (*design*) e vendas de veículos novos. A aquisição/troca de ações não confere direito de participação, representação ou qualquer tipo de influência de uma parte sobre a política comercial da outra. A cooperação em atividades localizadas dentro do processo produtivo (motores, transmissões e suprimentos) não reduz o nível de rivalidade e competição existente, uma vez que o objeto das compras em comum são os componentes e peças dos veículos que não afetam a percepção do consumidor quanto à diferenciação do produto final (Ministério da Justiça, 2000).

3.4. Outros Modelos de Produção de Veículos

3.4.1. Melhoria de Desempenho de Produto

A melhoria de desempenho de produtos é um modelo de produção que trabalha com veículos já produzidos por outros fabricantes, fazendo adaptações e melhorias para uma determinada finalidade de desempenho para atender um nicho específico de mercado. Por consequência, este sistema possui um grau de integração de produção vertical muito baixo, exceto para componentes que são produzidos e adaptados pela própria empresa responsável pela melhoria de desempenho de produtos. O grau de relacionamento com o cliente final é de moderado a alto, pois as adaptações nos veículos são feitas de acordo com as exigências dos clientes. O volume de fabricação é muito baixo, normalmente os modelos produzidos são exclusivos no mercado (Wells & Nieuwenhuis, 2000).

Como exemplo tem-se a Prodrive, que dentre outras atividades, adapta veículos de produção em série para competições esportivas como *rally* e corridas automobilísticas. A Prodrive produz na Inglaterra apenas 2000 unidades anuais. Outro exemplo é o da empresa americana AM General nos casos em que esta empresa adapta veículos para fins militares. Casos mais conhecidos são o da M3 da BMW e a AMG da Mercedes, porém ambas as empresas pertencem atualmente às respectivas montadoras e as customizações dos veículos são menores, podendo associar estes veículos aos de produção em série.

3.4.2. Montagem por Kits

O modelo de produção baseado na montagem por kits envolve normalmente atividades de desenvolvimento, projeto e montagem de carrocerias e chassis de veículos. O grau de integração de produção vertical é muito baixo, em alguns casos os próprios clientes montam seus carros a partir de kits compostos por autopeças produzidas por grandes montadoras ou fornecedores. O grau de relacionamento com o cliente final é alto, pois geralmente os negócios são feitos diretamente com os clientes e os pedidos são bem customizados (Wells & Nieuwenhuis, 2000).

Um exemplo de montagem de veículo por kits é o da Quantum, empresa que aproveita peças de veículos de outras marcas, por exemplo Ford, para construir seu próprio automóvel. Os chassis são montados em cima de um gabarito e a maioria dos carros é vendida em kits para que os próprios clientes possam montá-los. Poucos carros são montados na fábrica.

Um outro exemplo que caracteriza bem este modelo de produção é o da inglesa Caterham. Esta empresa também monta veículos a partir de kits, mas também disponibiliza estes kits para que seus clientes montem seus próprios veículos. A Caterham oferece um kit inicial do seu modelo Seven para clientes que já possuem um determinado número de componentes, como motor ou caixa de engrenagem, que irão incluir na configuração de seus veículos. Neste kit está incluído o chassi em alumínio com painéis de fibra de vidro pré-perfurados. A Figura 6a ilustra o kit inicial do Seven. A Caterham também disponibiliza para seus clientes kits com componentes adicionais que permitem a construção de um carro completo, incluindo um guia de montagem e ajuda técnica para auxiliá-los na sua construção. A Figura 6b apresenta vários destes kits necessários para a montagem de um modelo Seven. Caso o cliente não queira montar o seu veículo, existe a opção do veículo ser montado e testado na própria fábrica da Carterham (Catherham, 2003).



Figura 6a: Kit inicial do Seven



Figura 6b: Kit com componentes para montagem do Seven

Fonte: Catherham (2003)

O volume de produção associado a este modelo é baixo (Wells & Nieuwenhuis, 2000). A Quantum, por exemplo, fabrica aproximadamente 30 unidades anuais de seu modelo Xtreme. Números de produção ainda menores

podem ser obtidos se o montador por kits for uma oficina artesanal. Este modelo de produção de veículos também é conhecido no Brasil para a produção de réplicas de modelos de carros sofisticados, como o Porsche Carreira, baseado em kits feitos a partir de componentes de carros nacionais.

3.4.3. Micro Fábrica Revendedora

A Montagem por Kits é uma opção para a produção de veículos de pequena escala que utiliza a fábrica como o principal ponto de venda com o intuito de reduzir os custos de distribuição, embora tenha uma limitada rede de distribuição (como exemplo a Quantum).

Este cenário pode ser associado à produção de veículos de maior escala na busca de um significativo volume de produção a um baixo custo unitário, aproximando-se a produção e distribuição tradicionais, eliminando assim a distinção entre produtores e revendedores. Neste contexto, Wells & Nieuwenhuis (2000) apresentam o conceito de “Micro Factory Retailing” (MFR). As principais características são: estreita relação com os clientes finais, utilização da fábrica como um mostruário para os consumidores, e a importância das atividades de recondicionamento, serviços e reparos. A fábrica é também ponto de venda, manutenção, serviços e local de reparos. Tendo-se uma grande fábrica produzindo cerca de 250000 carros por ano, a MFR se aproximaria desse valor com 50 fábricas produzindo cada uma 5000 carros por ano. Neste cenário, uma grande montadora teria possivelmente dezenas ou mesmo centenas de fábricas ao redor do mundo (Wells & Nieuwenhuis, 2000).

A implementação da MFR necessita ainda de maiores estudos de forma a tornar este modelo de produção viável para a Indústria Automobilística, porém pode ser uma boa alternativa para alguns países emergentes, cujo volume de produção de veículos é limitado pela baixa demanda local (Scavarda *et al.*, 2001).

3.5. Análise das Características dos Modelos de Produção de Veículos

A Tabela 1, no Capítulo 2, apresentou as características dos métodos de produção na sua forma mais tradicional, porém o autor desta dissertação ressaltou

que esses métodos hoje dificilmente são utilizados pelas montadoras na sua forma pura, mas sim numa forma híbrida incorporando características dos outros métodos de produção e/ou adotando novos modelos de produção. Embora uma montadora utilize algum desses modelos de produção, existe por trás desses um método de produção na qual ela esteja associada. Duas montadoras distintas que utilizam diferentes modelos de produção podem estar associadas a um mesmo método de produção, seja ele a Produção Artesanal, em Massa ou Enxuta. A Tabela 2 procura então sintetizar as características desses modelos de produção apresentados neste capítulo e ressaltar as diferenças existentes entre eles.

A segunda linha da Tabela 2 contém exemplos de montadoras que utilizam os modelos de produção. Dentre esses exemplos, observa-se tanto casos de montadoras que atuam no Brasil como também de montadoras que atuam no exterior. No modelo de produção MFR (Micro Fábrica Revendedora), não foram citados exemplos pelo fato deste ser um modelo que ainda não foi implementado.

Na 3ª e 4ª linha são apresentadas as competências centrais das empresas envolvidas em cada modelo de produção. A diferença está apenas na empresa em que cada uma destas duas linhas está focada. Na 3ª linha o foco está na empresa contratante que faz uso do modelo de produção e na 4ª linha o foco está no fornecedor (contratado).

Observa-se na Tabela 2 que os modelos de produção como “Sistemas Compartilhados”, “Melhoria de Desempenho de Produtos”, “Montagem por Kits” e “MFR” não possuem fornecedores contratados com características próprias fundamentais no funcionamento destes sistemas. Eles podem utilizar vários fornecedores com características diversas que não estejam ligados diretamente ao modelo de produção utilizado.

A 5ª linha apresenta o grau de integração de produção vertical de cada modelo de produção que pode variar de muito baixo a elevado. Em alguns casos este grau não pode ser generalizado para um modelo de produção, como por exemplo, a “Engenharia e Produção de Chassis e Motores Sub-contratados” e os “Sistemas Compartilhados” cujos graus podem variar dependendo do caso analisado. A Marcopolo, embora contrate de outras montadoras sistemas de componentes completos, como o chassi e todo o sistema motriz do ônibus, tem o grau de integração de produção vertical considerado elevado, visto que ela é responsável pela produção de praticamente todos os componentes necessários na

montagem das carrocerias.

A 6ª linha informa o grau de relacionamento da empresa focal, empresa esta que utiliza o modelo de produção, com os fornecedores diretos envolvidos com o sucesso do sistema. Este grau varia de um caso para outro dependendo do modelo de produção analisado.

Na 7ª linha é apresentado o grau de relacionamento dos clientes finais com as empresas que utilizam estes modelos de produção. Este grau pode variar de baixo a elevado e em alguns casos também não pode ser generalizado. Para o caso da MFR, embora este modelo de produção seja até o momento uma proposta, não havendo, portanto exemplos concretos de aplicação, o autor desta dissertação considerou este grau elevado, pois uma de suas principais características é a estreita relação com estes clientes.

Finalmente, a última linha informa o volume de produção de cada modelo de produção. No caso da MFR, considerando cada Micro Fábrica, verifica-se que o volume de produção é pequeno, porém, segundo Wells & Nieuwenhuis (2000), este volume se torna grande ao considerar o conjunto destas MFRs localizadas em uma determinada região.

Conforme mencionado no início deste capítulo, os modelos de produção de veículos são formas alternativas de gerir os métodos de produção utilizados pelas montadoras na busca de novas vantagens competitivas, redução de custos, melhorias no processo produtivo, estreita relação com os clientes ou até mesmo para explorar (atender) um nicho específico de mercado. Porém, o bom funcionamento desses modelos de produção pode implicar em certas limitações no processo produtivo. Como exemplo, tem-se o caso da produção do Smart em Hambach pela MCC. Segundo o gerente geral da fábrica do Smart, Herbert Schnepper, em entrevista concedida em Kimberley (2004b), o sistema da MCC funciona muito bem com uma produção de até 300.000 veículos, acima desse valor não faz sentido ter apenas um fornecedor para um sistema, seria mais prático produzir automóveis pela maneira tradicional.

Analisando a Tabela 2, verifica-se que cada modelo de produção possui características próprias. No caso da Montagem por Kits, observa-se que ela é utilizada por empresas que possuem um volume de produção muito baixo. Estas empresas atendem a um nicho de mercado mais restrito, com veículos que requerem mais simplicidade na montagem, dispensando assim maquinários

pesados e tecnologias avançadas que normalmente são utilizados por empresas mais expressivas para a produção de veículos. Já a Integração de Sistemas é utilizada por empresas que produzem grandes quantidades de veículos, veículos estes com montagem mais complexa e utilizando tecnologias mais avançadas para atenderem uma grande fatia de mercado, quando comparado à Montagem por Kits.

O autor desta dissertação associa os kits do modelo de produção “Montagem por Kits” aos tipos de produtos CKD (Unidades Totalmente desmontadas) e SKD (Unidades Parcialmente Desmontadas). Os CKDs, SKDs e os kits são oferecidos aos clientes para que eles mesmos possam montá-los, a diferença entre eles está no volume e no tipo de cliente envolvidos. Os kits da “Montagem por Kits” são vendidos normalmente em menores quantidades quando comparadas aos CKDs e SKDs e os “clientes alvo” desse modelo de produção são os clientes finais. Já os clientes das CKDs e SKDs normalmente são outras empresas que se encarregam da montagem final e comercialização dos produtos.

Tabela 2: Síntese das características dos modelos de produção de veículos

Sistemas de Gestão Características	Integração de Sistemas	Montagem Sub-contratada	Engenharia e Produção de Chassis e Motores Sub-contratados	Sistemas Compartilhados	Melhoria de Desempenho de Produtos	Montagem por Kits	MFR
Exemplos	Smart, produzido pela MCC em Hambach, e a fábrica da VW em Resende	Audi A4 conversível montado pela Karmann e a montagem da carroceria do MGTF da Rover pela Mayflower	Marcopolo que utiliza chassis de fornecedores para montagem de ônibus e PSA Peugeot Citroën que utiliza Motor fornecido pela Renault	Parceria Fiat – PSA Peugeot Citroën na fabricação da Ducato, Boxer e Jumper e parceria da Fiat – GM no desenvolvimento e fabricação de powertrain	Prodrive, AMG General, AMG (Mercedes) e M3 (BMW)	Catherham e Quantum	Não se aplica (NA)
Competências centrais com foco na empresa contratante	P&D e marketing, além de projetos e coordenação de sistemas	P&D, marketing e projetos	P&D, prensagem, pintura, montagem, além de outras	Podem ser compartilhadas com os outros parceiros competências como P&D, produção, montagem, compras, distribuição e vendas	Faz adaptações e melhorias de veículos já produzidos por outros	Desenvolvimento, projeto e montagem ¹³ de carrocerias e chassis. Muitos componentes são aproveitados de modelos produzidos em série por grandes montadoras	Atividades de recondição, serviços e reparos. Montagem realizada pela revendedora.
Competências centrais com foco no contratado (Fornecedor)	Atividades relacionadas à P&D, projetos específicos e montagem de componentes e módulos	Atividades relacionadas à prensagem, soldagem, pintura e montagem	P&D, projetos e produção	NA	NA	NA	NA

¹³ Em alguns casos os próprios clientes montam seus veículos a partir de kits.

Sistemas de Gestão	Integração de Sistemas	Montagem Sub-contratada	Engenharia e Produção de Chassis e Motores Sub-contratados	Sistemas Compartilhados	Melhoria de Desempenho de Produtos	Montagem por Kits	MFR
Características							
Grau de integração de produção vertical da empresa contratante	Baixo	Moderado	Elevado no caso Marcopolo. Para outros casos varia	Varia de um caso para outro	Muito baixo	Muito baixo	Baixo. Utilização da fábrica como mostruário para clientes
Grau de relacionamento com os fornecedores diretos	Alto, pressupõe um relacionamento montadora-fornecedor dentro do conceito de fornecedor “exclusivo”	Alto para os sub-contratados, podendo englobar parcerias com fornecedores e alianças com outras montadoras	Alto, podendo englobar alianças entre montadoras e parcerias entre montadoras e encarroçadoras	Alto, podendo englobar alianças entre as montadoras	Varia de um caso para outro	Não existe a necessidade de parceria entre a montadora de kits com os “fornecedores” (montadoras)	Varia de um caso para outro
Grau de relacionamento com os clientes finais	Baixo a moderado para o caso do Smart e alto para o caso da VW	Baixo para a sub-contratada	Elevado no caso da Marcopolo. Para outros casos varia	Varia de um caso para outro	Varia de moderado a alto	Elevado	Elevado
Volume de produção da montadora	Varia de um caso para o outro. Para os automóveis este volume pode chegar a 250.000 unidades anuais	Volume de produção anual é normalmente superior a 60.000 veículos	Varia de um caso para outro	Varia de um caso para outro	Muito baixo (normalmente os modelos produzidos são personalizados/customizados)	Muito baixo	Baixo para cada MFR e alto ao considerar o volume total das MFRs de uma região

Fonte: Elaborado pelo Autor.