

UFRRJ

INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO
ESTRATÉGICA EM NEGÓCIOS**

DISSERTAÇÃO

Consórcio Modular: uma análise da implantação do
modelo estratégico para obtenção de vantagens
competitivas

Pablo Yugo Yoshiura Kubo

2007



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO ESTRATÉGICA EM
NEGÓCIOS**

**CONSÓRCIO MODULAR: UMA ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO
DO MODELO ESTRATÉGICO PARA OBTENÇÃO DE
VANTAGENS COMPETITIVAS**

PABLO YUGO YOSHIURA KUBO

Sob a Orientação do Professor

Silvestre Prado de Souza Neto

Dissertação submetida como
requisito parcial para obtenção do
grau de **Mestre** em Gestão
Estratégica em Negócios

Seropédica, RJ

Março de 2007

K95c	<p>Kubo, Pablo Yugo Yoshiura Consórcio modular: uma análise da implantação do modelo estratégico para obtenção de vantagens competitivas / Pablo Yugo Yoshiura Kubo . – Guaratinguetá : [s.n.], 2007 66 f : il. Bibliografia: f. 53-59</p> <p>Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2007 Orientador: Prof. Dr. Silvestre Prado de Souza Neto</p> <p>1. Produtividade I. Título</p>
------	---

CDU 65.011.4

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

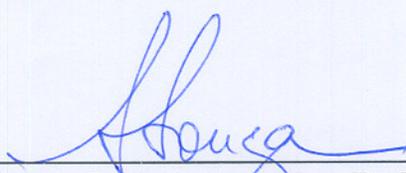
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO ESTRATÉGICA EM
NEGÓCIOS**

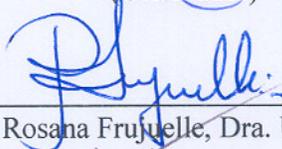
PABLO YUGO YOSHIURA KUBO

Dissertação submetida ao Curso de Pós-Graduação em Gestão Estratégica em Negócios,
como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre**, em Gestão Estratégica em
Negócios

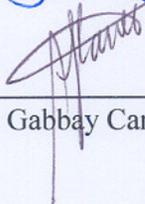
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 15/03/07 (Data da defesa)



Silvestre Prado de Souza Neto, Dr. UFRRJ
(Orientador)



Rosana Frujuelle, Dra. UFRRJ



Alberto Gabbay Canen, Dr. COPPE - UFRJ

À minha amiga e querida esposa Érica “Jun”.

AGRADECIMENTOS

Na minha opinião, esta é uma das partes mais importantes de qualquer monografia, dissertação, ou tese. Pois qualquer trabalho não resulta, apenas, de um esforço pessoal e isolado. Assim me parece de extrema importância agradecer a algumas pessoas que auxiliaram, de alguma forma, a construção desse trabalho.

Inicio agradecendo à Deus por ter me guiado e dado forças nos momentos mais difíceis.

Certamente sou profundamente grato ao meu orientador, o Prof. Dr. Silvestre Prado de Souza Neto, pela paciência e disponibilidade durante todo esse processo.

Devo destacar também a ajuda da Profa. Dra. Rosana Frujuelle, durante a fase final da confecção da dissertação.

Agradeço, também, à todos os meus colegas do PPGEN-06 – principalmente aos amigos: Gustavo, Cristiano, Ronaldo e Rafael pelo companheirismo e alto astral nas viagens à Seropédica.

Como não poderia deixar de ser, sou grato ao Instituto de Ciências Humanas e Sociais, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, representado pela Profa. Dra. Ana Alice Vilas Boas que possibilitou a realização desta importante etapa da minha vida.

À minha família que, apesar de não entender muito bem o objetivo desse trabalho (hehehe), vibravam com cada passo dado. Dentre os quais posso citar: minha Mãe Mari, meu Pai Carlos, meu Irmão Kenzo, minha irmã Caroline (*in memoriam*), minha cunhada Marli, meu Tio Toshi e meus sobrinhos: Bruno e Dudu, que entendiam menos ainda a “loucura” do Tio.

Finalmente agradeço à minha esposa Érica que me apoiou durante todo esse período. Obrigado pela paciência e lealdade... Mas peço que continue assim, pois o Doutorado está chegando (hehehe).

Jun, obrigado por sempre “dobrar o meu pára-quedas”.

SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	ix
Lista de Gráficos.....	x
Lista de Quadros.....	xi
Resumo.....	xii
Abstract.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1. Formulação do Problema.....	02
1.2. Objetivo.....	02
1.2.1. Objetivo Geral.....	02
1.2.2. Objetivos Específicos.....	02
1.3. Suposição.....	03
1.4. Metodologia.....	03
1.5. Limitações do Estudo.....	03
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	05
2.1. Considerações Iniciais.....	05
2.2. <i>Taylorismo-Fordismo</i>	06
2.3. <i>Toyotismo</i>	08
2.3.1. Considerações Gerais.....	08
2.3.2. Terceirização.....	10
2.4. O uso da abordagem <i>Supply Chain Management</i>	11
2.4.1. Definição de Logística	11
2.4.2. Origem da Logística	12
2.4.3. Evolução da Logística para a abordagem SCM.....	14
2.4.3.1. Considerações Gerais.....	14
2.4.3.2. <i>Supply Chain Management</i>	16
2.5. O desenvolvimento do produto baseado em Engenharia Simultânea	18
2.6. “Custo Brasil”	20

3. METODOLOGIA DA PESQUISA DE CAMPO	23
3.1. Caracterização das Empresas.....	23
3.2. Instrumentos da Pesquisa.....	23
3.3. Determinação da Amostra.....	24
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	25
4.1. Considerações Iniciais.....	25
4.2. Indústria automobilística brasileira – veículos comerciais	26
4.3. Volkswagen Caminhões e Ônibus.....	28
4.3.1. História da Volkswagen Caminhões e Ônibus	28
4.3.2. Fatores que influenciaram o processo de decisão	31
4.3.3. Implantação da fábrica na cidade de Resende – RJ	31
4.3.4. O uso do conceito de Consórcio Modular na VW	33
4.4. Modelo tradicional <i>taylorista-fordista</i>	37
4.5. Produção.....	39
4.5.1. Produção diária x número de funcionários	39
4.5.2. Redução do quadro de funcionários – Terceirização	41
4.5.3. Flexibilidade da produção	42
4.5.4. Qualidade	42
4.6. Logística.....	43
4.6.1. Transporte.....	43
4.6.2. Gestão de materiais.....	43
4.7. Resposta à demanda do mercado.....	43
4.7.1. Desenvolvimento do produto	43
4.7.1.1. Aplicações x modelos disponíveis no mercado brasileiro	43
4.7.1.2. Engenharia Simultânea	45
4.7.1.3. Tempo médio de desenvolvimento do produto	46
4.7.1.4. Gestão do Conhecimento	47
4.8. <i>Market share</i>	47
5. CONCLUSÕES	50
6. SUGESTÃO	52
ANEXOS	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Fluxo de informações do referencial teórico.....	06
Figura 02	Localização geográfica da Volkswagen Caminhões e Ônibus.....	32
Figura 03	Fábrica da Volkswagen Caminhões e Ônibus.....	35
Figura 04	Fluxo de produção do consórcio modular VW Caminhões e Ônibus.....	36
Figura 05	Sequência de montagem da fábrica da Empresa “A”.....	38
Figura 06	Componentes do módulo Maxion.....	60
Figura 07	Componentes do módulo ArvinMeritor.....	61
Figura 08	Componentes do módulo Remon.....	62
Figura 09	Componentes do módulo Powertrain.....	63
Figura 10	Componentes do módulo Siemens VDO.....	64
Figura 11	Componentes do módulo Delda / AKC.....	65
Figura 12	Processo de pintura do módulo Carese.....	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	Variação cambial – jan/03 à ago/06.....	21
Gráfico 02	Evolução do salário na indústria brasileira – jan/03 à dez/05.....	21
Gráfico 03	Valor de hora/homem pagas nos principais países industrializados.....	22
Gráfico 04	Quantidade de sub-fornecedores do Consórcio Modular.....	37
Gráfico 05	Produção diária – Volkswagen vs Empresa “A”.....	39
Gráfico 06	Quantidade de funcionários terceirizados / efetivos na produção.....	40
Gráfico 07	Quantidade de funcionários por módulo.....	40
Gráfico 08	Quantidade de veículos disponíveis no mercado nacional.....	45
Gráfico 09	Número de funcionários no Departamento de Engenharia.....	46
Gráfico 10	Tempo médio de desenvolvimento do produto.....	46
Gráfico 11	<i>Market share</i> das montadoras de veículos comerciais instaladas no Brasil.....	48
Gráfico 12	<i>Market share</i> das montadoras líderes no segmento de veículos comerciais.....	48
Gráfico 13	Evolução das vendas – veículos comerciais – mercado brasileiro.....	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Resumo histórico da manufatura de caminhões no Brasil.....	29
Quadro 02	Taxa do número de funcionários em relação à quantidade de veículos produzidos.....	41

RESUMO

KUBO, Pablo Yugo Yoshiura. **Consórcio Modular: uma análise da implantação do modelo estratégico para obtenção de vantagens competitivas**. Seropédica: UFRRJ, 2006. 66p. (Dissertação, Mestrado em Gestão e Estratégia em Negócios, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Departamento de Ciências Administrativas e Contábeis).

O objetivo geral neste trabalho é analisar as vantagens competitivas, mais latentes, geradas pelo modelo de produção denominada consórcio modular. Para tanto serão analisadas duas montadoras, de veículos comerciais, que detém diferentes processos produtivos mencionados. O consórcio modular Volkswagen Caminhões e Ônibus, situada na cidade de Resende (RJ) possui um processo de produção inovador, na qual a empresa contratante delega as tarefas de montagem, logística de suprimentos e parte do desenvolvimento do produto para 07 fornecedores. Cada módulo administra seus funcionários, sendo que apenas departamentos muito específicos (engenharia do produto, garantia de processo e da qualidade, marketing, vendas e assistência técnica) possuem funcionários diretamente ligados à Volkswagen. Em contrapartida a Empresa “A” possui uma produção totalmente verticalizada, onde os principais componentes dos veículos são fabricados, e desenvolvidos, pela própria montadora.

A metodologia da pesquisa de campo baseou-se em entrevistas não-estruturadas com os profissionais dos Departamentos de Recursos Humanos, Logística e Engenharia do Produto.

Devido a característica básica em delegar tarefas, o Consórcio Modular, otimiza a utilização de funcionários para a produção / desenvolvimento de seus veículos. Esse fator se analisado sob a ótica brasileira pode ser considerado maléfico, devido à alta taxa de desemprego do país. Todavia essa otimização traduz-se como um indicador de eficiência do Consórcio Modular Volkswagen Caminhões e Ônibus. Em última análise o fato do conceito de consórcio modular permitir a empresa em delegar tarefas ditas como “secundárias” propicia a mesma concentrar-se em áreas estratégicas como sua marca e seu desempenho no mercado consumidor.

Palavras-chave: Produtividade, Consórcio Modular, Modelos de Produção.

ABSTRACT

KUBO, Pablo Yugo Yoshiura. **Modular Consortium: an analysis of the strategic model's adoption, in order to obtain competitive advantages**. Seropédica: UFRRJ, 2006. 66p. (Dissertation, Master Science in Business Management and Strategy, Institute of Human and Social Science).

The main objective of this work is to analyze the more evident competitive advantages due to the adoption of the production model called Modular Consortium. Therefore, it will be analyzed two truck and bus manufacturers, of the Brazilian, that adopted two different production process. Volkswagen Truck and Bus Modular Consortium, located in Resende city (RJ) has a revolutionary manufacture process, that the main company delegates the assemblies tasks, logistics and a portion of the product development to the 7 main suppliers. Each module manages its own workers, and just some specific department (engineering, quality assurance, marketing, sales and assistance) has Volkswagen employees. In the other hand, the "A" manufacturer has a vertical production process; it means that the main vehicle's component are made, and developed, by its own manufacture plant.

The methodology used was based on non structured interviews with personal from the Human Resource / Logistics / Product Engineering Departments.

The basic characteristic to delegate tasks, the Modular Consortium, optimizes the utilization of its employees. This factor, if analyzed by the Brazilian side, could be considered a negative point, due to its high level of unemployment. But this optimization could be related as an efficiency indicator of the Volkswagen Truck and Bus Modular Consortium. The fact that the Modular Consortium concept permits the main company to delegate "secondary" tasks allows it to concentrate in strategic areas like its mark and its market performance.

Key-words: Productivity, Modular Consortium, Production Models.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo geral deste trabalho é analisar as vantagens competitivas, mais latentes, geradas pelo modelo de produção denominada Consórcio Modular.

Esta dissertação inicia-se no Capítulo 02 sobre o **Referencial Teórico**, onde são apresentados os principais conceitos / ferramentas utilizadas no Consórcio Modular, dentre as quais podemos citar: o uso do *Supply Chain Management* e **Engenharia Simultânea**. Além disso, para um melhor entendimento da utilização desse processo produtivo faz-se necessário uma breve descrição sobre alguns modelos de produção que o antecederam: *Taylorismo-Fordismo* e *Toyotismo*. Finalizando o segundo capítulo apresenta-se o cenário atual da **indústria automobilística de veículos comerciais nacional**.

A **metodologia** da pesquisa de campo (Capítulo 03) utiliza como instrumentos as entrevistas não-estruturadas aplicadas junto aos principais executivos das áreas de Recursos Humanos, Logística e Engenharia do produto de ambas as empresas analisadas.

O Capítulo 04, **análise dos resultados**, está dividida em três grandes tópicos:

1. **Volkswagen Caminhões e Ônibus**: para uma melhor caracterização sobre o modelo de Consórcio Modular é apresentado referências sobre a **História da Volkswagen (VW) Caminhões e Ônibus, fatores que influenciaram o processo de decisão** para a implantação do conceito de **Consórcio Modular**, descrição do modelo adotado pela Volkswagen Caminhões e Ônibus e a **implantação da fábrica na cidade de Resende**,
2. **Produção**: são apresentadas as diferenças mais latentes entre o conceito de Consórcio Modular e o modelo de produção tradicional baseado no sistema *taylorista-fordista*. Nesse item são analisadas as diferenças de **produtividade**, gestão de pessoas – **terceirização, flexibilidade da produção**, além da **qualidade**,
3. **Logística**: faz referência aos aspectos relacionados à redução de custos diretos da logística, dentre os quais podemos citar: **transporte e gestão de materiais** e,
4. **Resposta à demanda do mercado**: trata-se dos aspectos mais subjetivos das vantagens competitivas do modelo adotado pela Volkswagen Caminhões e Ônibus. Tais características estão diretamente relacionadas com o *core business* da empresa, bem como a gestão de sua imagem junto aos seus clientes diretos (e indiretos). Para tanto são analisados os seguintes aspectos:
 - a) Relação entre as diversas **aplicações dos veículos** com os modelos disponíveis no mercado brasileiro;
 - b) **Engenharia simultânea**;
 - c) **Tempo médio de desenvolvimento do produto** e,
 - d) **Gestão do conhecimento**.

Finalizando o capítulo é apresentada a divisão do mercado brasileiro de veículos comerciais entre as diversas montadoras instaladas no país, bem como a evolução do *market share* das empresas analisadas (Volkswagen Caminhões e Ônibus e Empresa “A”).

A dissertação finaliza-se com o Capítulo 05 e 06: **Conclusões e Sugestão.**

1.1. Formulação do Problema

Diante do contexto de estagnação da Indústria Automobilística e a persistente valorização da moeda brasileira, diversas empresas buscam reduções de custos radicais para poder permanecer competitivas no mercado. É possível citar, como exemplos atuais, o plano de demissão voluntária da Mercedes-Benz do Brasil, bem como o programa de reestruturação da fábrica da Volkswagen em São Bernardo do Campo, que prevê o corte de 3.600 funcionários.

A idéia de otimização da produção é a base do modelo de Consórcio Modular e tem como principal característica delegar a um pequeno grupo de fornecedores a responsabilidade pelo fornecimento / montagem de todos os componentes relacionados ao veículo.

Atualmente o Consórcio Modular divide-se em sete grandes fornecedores:

- Maxion: fornecedor do módulo chassi, reservatório de ar e tanque de combustível;
- ArvinMeritor: fornecedor da suspensão, eixos (dianteiros e traseiros);
- Remon: fornecedor de pneus e rodas;
- Powertrain: fornecedor de motores e transmissão;
- Siemens VDO: fornecedor de painel de instrumento e bancos;
- Delga / AKC: fornecedores da estrutura / painéis da cabine – atualmente a empresa Delga é responsável pelo fornecimento das cabinas antigas, denominadas série 2000, sendo a AKC fornecedora das cabinas da família Constellation (novos modelos de caminhões introduzidos no mercado em 2006) e,
- Carese: fornecedor dos serviços de pintura da cabine.

1.2. Objetivo

1.2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral desta dissertação consiste em analisar as vantagens competitivas, mais latentes, geradas pelo modelo de produção denominada Consórcio Modular.

1.2.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos nesta pesquisa estão divididos da seguinte forma:

1. Analisar a utilização da mão-de-obra diretamente ligada à produção fabril, bem como aquela destinada ao Departamento de Engenharia;
2. Distinguir o tempo de desenvolvimento do produto entre as duas maiores montadoras de veículos comerciais instaladas no Brasil;

3. Comparar o modelo de produção denominada Consórcio Modular com o Modelo Tradicional *Taylorista-Fordista*, baseado na integração vertical e,
4. Apresentar as soluções de ambas as empresas (Volkswagen Caminhões e Ônibus e sua principal concorrente, no mercado brasileiro de veículos comerciais) para a demanda local de veículos comerciais.

1.3. Suposição

Supõe-se, neste trabalho, que as vantagens competitivas mais latentes do modelo de Consórcio Modular estão relacionadas com as atividades de Logística e Manufatura.

1.4. Metodologia

A metodologia desta dissertação pode ser classificada em função das três perspectivas listadas abaixo:

1) Quanto ao Método: **comparativo**, pois estabelece relação entre duas empresas que atuam no mesmo segmento de mercado (veículos comerciais) e estão localizadas na mesma região (sudeste do Brasil), porém estas montadoras possuem diferentes modelos de produção (Consórcio Modular e modelo *Taylorista-Fordista* baseado na integração vertical). Além disso, o método é considerado **observacional**, uma vez que adquirir o conhecimento através da observação do comportamento do especialista durante a solução do problema;

2) Quanto à Pesquisa: **documental**, pois utiliza documentos particulares e de arquivos públicos, **bibliográfica**: pelo fato da necessidade em consultar diversas fontes de modo a corroborar / sintetizar os resultados obtidos, **descritiva**: por apresentar as diferenças dos modelos de produção em análise e,

3) Quanto à técnica: **entrevistas** realizadas com os principais executivos das áreas de Logística, Recursos Humanos e Engenharia do Produto.

1.5. Limitações do Estudo

Neste presente trabalho analisa-se um caso específico tanto de organização da produção, denominado Consórcio Modular, quanto no ambiente no qual foi inserido – cidade de Resende, Rio de Janeiro (Brasil), região essa sem grande expressão no cenário automobilístico nacional até a construção da planta da Volkswagen Caminhões e Ônibus.

A relevância do trabalho pode ser observada por se tratar de um modelo de produção revolucionário, bem como o destacado posicionamento da Volkswagen no mercado de automóveis e veículos comerciais.

Diante deste contexto, esse estudo de caso não poderá ser generalizado, muito embora deva ser analisado com atenção por razões estratégicas de desenvolvimento técnico e social.

Vale ressaltar ainda que o objetivo não é identificar todas as vantagens competitivas do conceito de consórcio modular, muito menos em afirmar se esse

modelo é ideal, ou não, mas apresentar as vantagens competitivas latentes se comparado ao modelo *taylorista-fordista* tradicional.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Considerações Iniciais

Este capítulo tem como objetivo expor os conceitos fundamentais desenvolvidos na análise dos resultados, bem como descrever a evolução dos modelos de produção fabris e a história da empresas de veículos comerciais instaladas no Brasil.

O texto inicia com a apresentação cronológica dos principais modelos de produção adotados pela indústria automobilística. Neste contexto, o sistema *Taylorista-Fordista* é apresentado segundo a visão de alguns autores, bem como o *Toyotismo* e suas principais características, dentre as quais Gounet (1998) destaca as seguintes:

- Automatização;
- Sistema “puxado” da produção;
- Trabalho em equipe;
- Polivalência dos operários (*Shojinka*);
- Controle de qualidade;
- Gestão participativa;
- Administração por estresse e,
- Sub-contratação.

A última característica do *Toyotismo*, apresentada, é também analisada no tópico denominado **Terceirização** – devido a sua importância para o modelo de Consórcio Modular.

Como pode ser observado na Figura 01, esses conceitos formam o primeiro bloco do referencial teórico. O segundo bloco constitui-se das definições / características presentes no modelo de Consórcio Modular. Para tanto, é apresentado a evolução do conceito de **Logística**, ao longo dos tempos, até o chamado *Supply Chain Management* (SCM). Adicionalmente figuram as características da **Engenharia Simultânea**, e as citações dos autores que corroboram com a relevância deste conceito para o modelo em análise.

Finalizando, outros aspectos são apresentados para a contextualização de todo esse processo no segmento de veículos comerciais do Brasil. Para tanto é apresentado o bloco 03 com o seguinte tópico: os principais indicadores sobre o chamado “**Custo Brasil**”.

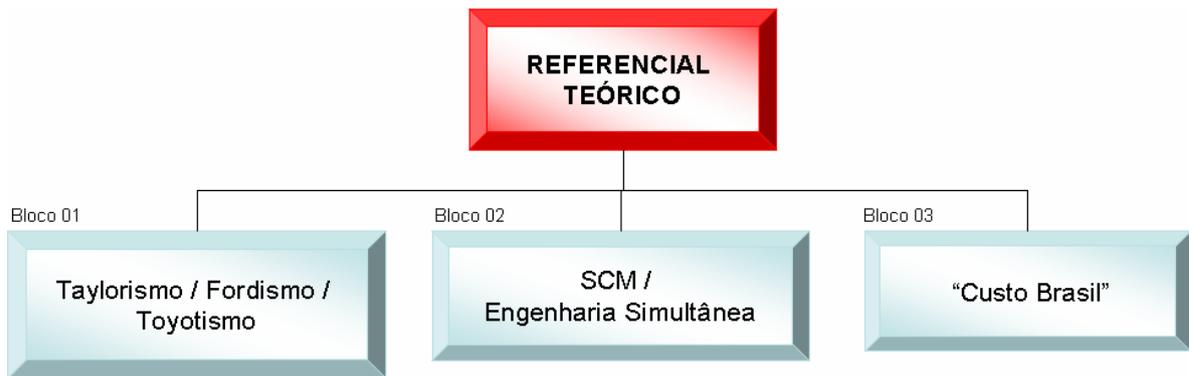


Figura 01: Fluxo de informações do referencial teórico

2.2. Taylorismo-Fordismo

O trabalho inicia com uma breve descrição dos principais modelos de produção utilizados na indústria, de modo a contextualizar especificamente o segmento de veículos comerciais. Para tanto, são apresentados nesta ordem: *Taylorismo-Fordismo* e *Toyotismo*, cada qual com suas principais características, vantagens e desvantagens observadas ao longo dos anos.

Nogueira (2006) cita que a produtividade começou a interessar o homem, quando o mesmo enxergou tal indicador como um subproduto da industrialização e pelo consequente movimento do valor da terra para o valor do capital. Nesse contexto, o trabalhador passou a ser encarado como um valor de produção, um recurso (denominado através da expressão “recursos humanos”). Segundo o autor mencionado, a principal marca dessa preocupação foi criada pelo americano Frederick Taylor, quando o mesmo começou a aplicar o conhecimento sistemático à execução de tarefas nas fábricas como o objetivo de aumentar a produtividade. Nogueira (2006) define o *Taylorismo* como uma forma de resolver o conflito de interesses entre os operários e industriais, isto é, o aumento da produção através de novas formas de trabalhar aliadas à otimização dos esforços, porém com o aumento dos salários dos trabalhadores.

Para Harvey (1989), a data inicial simbólica do fordismo, e consequentemente da indústria automobilística, deve por certo ser 1914, ano no qual Henry Ford introduziu o dia de oito horas e cinco dólares como recompensa para os trabalhadores da linha automática de montagem, em Dearborn (Michigan).

De maneira sintética, (BOTELHO, 2006) o fordismo é uma associação de normas *tayloristas* do trabalho com a produção e o consumo em massa, o que levou o modo capitalista de produção a regular o valor para muito além do movimento espontâneo do mercado.

O *taylorismo* é, segundo Cattani (1997), o sistema de organização do trabalho, especialmente industrial, baseado na separação das funções de concepção e planejamento das funções de execução, na fragmentação e na especialização das tarefas, no controle de tempos e movimentos e na remuneração por desempenho.

Laranjeira (1997) afirma que o modelo de produção *fordista* é a maneira usual de se definir as características daquilo que muitos consideram constituir-se em um modelo/tipo de produção, baseado em inovações técnicas e organizacionais que se articulam tendo em vista a produção e o consumo em massa. Nesse sentido, referindo-se ao processo de trabalho propriamente dito, o *fordismo* caracteriza-se como prática de

gestão na qual se observa a radical separação entre execução e concepção, baseando-se esta no trabalho fragmentado e simplificado, com ciclos operatórios muito curtos, requerendo pouco tempo para formação e treinamento dos trabalhadores. O processo de produção *fordista* fundamenta-se na linha de montagem acoplada à esteira rolante, que evita o deslocamento dos trabalhadores e mantém um fluxo contínuo e progressivo das peças e partes, permitindo a redução dos tempos “mortos”. Segundo a autora mencionada, o trabalho, nessas condições, torna-se repetitivo, parcelado e monótono, sendo sua velocidade e ritmo estabelecidos independentemente do trabalhador, que o executa através de uma rígida disciplina. O trabalhador perde suas qualificações, as quais são incorporadas à máquina. Na concepção de Ford, o operário da linha de montagem deveria ser recompensado por esse tipo de trabalho através de um salário mais elevado – o famoso *five dollars day* proposto, na época, pela fábrica da Ford.

Moraes (1989) acrescenta que o primeiro ponto a ser assinalado é que o *fordismo* está irremediavelmente ligado ao desenvolvimento das forças produtivas visando a máxima potencialização da produção em massa. No sistema *fordista*, a potencialidade produtiva do trabalho parcelado é levada ao limite, os operários dividem-se em estações de trabalho alimentados por uma esteira. Dessa forma, o “trabalho” (peças ou componentes necessários para a produção) é levado até o operário e esse não mais necessita se deslocar pela fábrica para buscar peças ou matérias-primas utilizadas durante o processo de produção, “gastando” tempo nesses deslocamentos. Assim, uma importante inovação do *fordismo* com relação ao *taylorismo* foi a reinvenção da correlação manufatureira entre a divisão do trabalho e a produtividade através da introdução do que o próprio Henry Ford denominou de “o serviço de transporte”, isto é, todo o mecanismo de levar o “trabalho” ao operário. A economia de tempo para a produção através da fixação do trabalhador em postos de trabalho é uma característica marcante do modelo *fordista* de produção.

Womack (1992) afirma que, a chave para a produção em massa não reside apenas na linha de montagem contínua, mas também na completa, e consistente, intercambialidade das peças e na facilidade de ajustá-las entre si. Para esse autor, essas foram as inovações na fabricação que teriam tornado a linha de montagem possível. Ford, por sua vez, não se limitou a aperfeiçoar a peça intercambiável, como também aperfeiçoou o “operário intercambiável”. Tais inovações levam, ao extremo, o desenvolvimento da divisão do trabalho no interior da fábrica, ao possibilitar a padronização das peças e, conseqüentemente, aumentar a especialização da mão-de-obra. Assim, cada trabalhador, em seu posto de trabalho fixo, realiza apenas uma tarefa específica.

No entanto, a “queda” do modelo *taylorista-fordista* teve como principais causas (ODERICH e TECHEMAYER, 2006):

- Sistema de controle altamente burocratizado;
- Crise do petróleo na década de 1970;
- Estagnação econômica;
- Declínio da educação;
- Especulação financeira;
- Movimentos sociais originados na Europa e,
- Ascensão do Japão.

2.3. Toyotismo

2.3.1. Considerações Gerais

Apesar dos princípios *Tayloristas-Fordistas* serem válidos, atualmente, em condições específicas de determinadas empresas, meio-ambiente, tecnologias e países; houve a partir do início da década de 1970 (HARVEY, 1989) transformações decorrentes da intensa recessão, gerada pela crise do capitalismo – que em outras palavras traduz-se como a crise do padrão desse modelo de produção. Dentro desse contexto surge o modelo denominado *Toyotismo* que tem como principais características (FUTATA, 2005) a flexibilização da produção, tornando-se uma ideologia universal da produção sistêmica do capital.

O *Toyotismo*, segundo relata Wood Jr. (1992), teve como fundador o engenheiro Eiji Toyoda, que após passar alguns meses analisando a fábrica da Ford (em Detroit), percebeu a importância de um modelo mais flexível e que possuísse uma menor concentração de estoque – dado que o Japão possuía um mercado pequeno, capital e matéria-prima escassos e, principalmente, pelo fato de seu país ter sido arrasado por um período pós-guerra, assim não teria condições de desenvolver uma forma semelhante de produção como a da *Ford Motors Co.*.

Com a ajuda de Taichi Ohno, Toyoda iniciou um processo de desenvolvimento da produção, da fábrica da Toyota. Para tanto, foi introduzidas técnicas que possibilitassem alterar o *setup*¹ das máquinas rapidamente durante a produção para ampliar a oferta e a variedade dos produtos.

Outro aspecto que deve ser destacado é o conceito de otimização total da produção, segundo Futata (2005), Toyoda e Ohno acreditavam que qualquer elemento que não agregasse valor ao produto deveria ser eliminado, pois era considerado como desperdício: tempo gasto em conserto, atividade que gerasse refugo, produção maior do que o necessário (ou antes do tempo necessário), operações desnecessárias do processo de manufatura, transporte, estoque, movimento humano e espera.

Em linhas gerais, segundo Gounet (1998), é possível listar as principais características do Toyotismo, como sendo:

Automatização:

A automatização é considerada como o primeiro elemento desse modelo. Em linhas gerais, trata-se da utilização de máquinas capazes de parar automaticamente quando da detecção de problemas. Assim, o trabalhador que até então era treinado para operar uma única máquina, pode se responsabilizar por diversos equipamentos - menor utilização de trabalhadores na linha de produção.

Sistema “puxado” da produção:

Um dos elementos de maior destaque dentro do modelo *Toyotista* é o chamado sistema puxado da produção. Foi inserido, pela primeira vez, na Toyota em meados da década de 1970 por Taichi Ohno. Surgiu da necessidade de criar uma alternativa aos poucos espaço para armazenar estoques. Consiste em detectar a demanda e a produção de bens em função da necessidade específica, ao contrário do *Fordismo*. Futata (2005) alega que nesse modelo de produção (*Fordismo*) era necessário produzir primeiro, estocar e somente depois vender. Assim, no sistema puxado da produção, toda a demanda é produzida após a efetivação da venda, mantendo assim um fluxo de produção contínuo. Para tanto foram criados os sistemas visuais de informação

¹ Conjunto de parâmetros utilizados para configurar determinada máquina.

denominados *Kanban* - conjunto de cartões que indica a quantidade necessária de matéria-prima (ou de peças intermediárias) para suprir a célula seguinte, através dos quais é possível informar a quantidade de componentes necessários para a produção do dia.

Trabalho em equipe:

Estratégia utilizada para racionalizar a utilização da mão-de-obra. A idéia consiste em agrupar os trabalhadores em equipes, com a orientação de um líder. Esse último trabalha com os demais operários, porém possui a função de coordenar o grupo e substituir qualquer operário que faltasse.

Além disso, esse conceito pressupõe que todos os trabalhadores são responsáveis por descobrir “tempos mortos”, com a finalidade de diminuir cada vez mais o tempo de produção final.

Polivalência dos operários (*Shojinka*):

A flexibilização da mão-de-obra é outro requisito essencial para o trabalhador inserido no sistema *Toyotista*. É preciso ser polivalente para assumir qualquer posto de trabalho, baseado nesse princípio de multifuncionalidade, é deflagrada nas últimas décadas a teoria das competências, onde o indivíduo precisa desenvolver uma série de capacidades para se inserir, ou se manter, no mercado de trabalho.

Controle de qualidade:

Nesse conceito *toyotista* de produção, é necessário um índice zero de desperdício para o sucesso do modelo. Essa preocupação com a qualidade total fez o Japão desenvolver um produto de alto padrão de qualidade. Vale ressaltar que o conceito de qualidade é ensinado para os japoneses desde o início de suas atividades escolares.

Gestão participativa:

Os trabalhadores são induzidos a sentirem-se parte da empresa, para tanto assumem um posto de liderança frente ao grupo e passam a responder sobre o ritmo da linha de produção - ao mesmo tempo exercem a função de controle da qualidade. Esse acúmulo de trabalho e responsabilidades, na percepção do trabalhador, é um sinal de valorização dentro da organização. Além disso, estimula a competitividade meritocrata, resultando em um alto nível de produtividade.

Adicionalmente Teixeira e Vasconcelos (1999) citam uma particularidade do sistema japonês, que influenciou decisivamente a forma de produzir no final do século 20, é a estreita relação entre os fornecedores e a empresa principal, o que traduz a exigência imposta pela empresa contratante no que se refere à qualidade, prazos e custos.

Apesar da flexibilidade e otimização dos processos / custos do modelo de produção *toyotista* autores como Gounet (1998), Futata (2005), Antunes (1999) e CATTANI (2002) apontam pontos negativos, dentre os quais é possível citar:

Administração por estresse:

Os trabalhadores estão sempre sob pressão. O trabalho representa uma completa servidão, o operário já não dispõe de tempo para o lazer e para o convívio com a sua família, pois o único tempo livre é utilizado para repouso e recuperação. Os acidentes de trabalho passam a ser constantes e verifica-se também um alto índice de suicídios. Nesse sentido Okada (2004) descreve o fato como sendo:

“A realidade social adquire o simples aspecto de relações sociais de compra e venda de uma força de trabalho destituída de qualquer forma de subjetividade e concebida como corpo social assexuado, da mesma forma todas as motivações culturais e valorizadoras que orientam as condutas dos atores sociais são reduzidas ao determinismo de uma casualidade econômica”.

Sub-contratação:

Segundo Harvey (1989), a flexibilização dos processos de trabalho não podem conviver com um sistema jurídico que regula rigidamente a exploração da força de trabalho humana, devido à legislação trabalhista. Nesse contexto, a sub-contratação (ou terceirização) passa a representar uma necessidade, e um recurso poderoso, dentro do modelo japonês de produção. Para as funções essenciais, dentro da fábrica da Toyota, são selecionados os trabalhadores efetivos e as demais funções são deixadas para o pessoal sub-contratado, isto é, terceirizado. Para esses reserva-se salários mais baixos, carga horária maior, serviços desqualificados e nenhum vínculo empregatício ou sindical com a empresa contratante.

2.3.2. Terceirização

Por se tratar de uma característica latente do modelo de produção, em análise, faz-se necessário apresentar um tópico específico sobre a sub-contratação, ou terceirização.

Silva, Tsuda e Sales (2003) afirmam que a indústria automobilística passou por mudanças significativas nos seus processos produtivos durante o século XX, passando do modo artesão, com sua pequena produção sob encomenda, pela produção em massa (Taylorismo/Fordismo) e chegando à industrialização automatizada com redução dos custos de produção (*Toyotismo*).

Atualmente, face à concorrência agressiva em que as grandes empresas estão inseridas, a otimização de processos de produção, redução de quadro de funcionários e aumento da produtividade são tentativas que estão sendo aplicadas para garantir a sobrevivência dessas organizações. Assim, a terceirização da indústria automobilística surge em um contexto de economia globalizada, onde a concorrência entre as grandes montadoras está cada dia mais acirrada, tendo em vista casos recentes como o da *Ford Motors Company* que registrou prejuízos da ordem de US\$ 284 milhões no terceiro trimestre de 2005, e da *General Motors* que encerrou o primeiro trimestre desse mesmo ano com um prejuízo de US\$ 1,1 bilhão (EXAME, 2005).

Esse processo de gestão teve origem nos Estados Unidos, mais precisamente durante a II Guerra Mundial. A indústria bélica norte-americana precisava se concentrar no desenvolvimento / produção dos armamentos, assim passaram a delegar algumas atividades a empresas prestadoras de serviços. As pequenas e médias empresas foram as primeiras a aderir, de uma maneira mais intensa, a esse novo modo de gestão - devido a característica de se adequar rapidamente às mudanças de cenários. Contudo, as grandes

organizações não demoraram a perceber que a terceirização poderia transformar o negócio em algo mais competitivo e, conseqüentemente, mais lucrativo (SILVA, 2005).

Ao longo dos anos, a terceirização está se adequando às necessidades do mercado, entretanto, relata-se que nos últimos anos esse processo ultrapassou os limites da transferência de atividades de serviços de apoio, para ocupar espaço também no fornecimento de itens antes considerados como integrantes essenciais ao produto principal (SILVA, 2005).

Alguns autores defendem que o objetivo das empresas com a terceirização é, além da redução de custos, um aumento na flexibilidade e na competitividade. Para Martins (2001), “o objetivo é transformar os custos fixos em custos variáveis, ajustando os custos de acordo com as oscilações da produção. Com a terceirização, afirma, as empresas pretendem reduzir os gastos com encargos trabalhistas e previdenciários”.

No caso da economia brasileira é possível citar, para o ano de 2005, algumas características que implicam na necessidade da otimização de todo o processo produtivo:

- Altos impostos: carga tributária brasileira alcança 36% do PIB;
- Altas taxas de juros: a taxa real de juros, brasileira, é de 14% ao ano (a mais alta do mundo);
- Leis trabalhistas ultrapassadas: encargos sobre salários chegam a 101%, e
- Burocracia.

Todavia, a terceirização possui algumas características negativas, dentre as quais podemos citar (SILVA, 2005):

- perda de vínculo para com o empregado terceirizado;
- dificuldade de aproveitamento dos funcionários já treinados;
- perda de identidade cultural da empresa, em longo prazo, por parte dos funcionários;
- desigualdade entre funcionário terceirizado e efetivo.

2.4. O uso da abordagem *Supply Chain Management* (SCM):

Apesar da logística não ser o foco deste trabalho sua definição e caracterização são fundamentais para um melhor entendimento sobre o SCM (*Supply Chain Management*), característica essa presente no modelo de consórcio modular. Para tanto será apresentada a evolução do conceito ao longo dos tempos, desde a sua criação até o caracterização do SCM.

2.4.1. Definição de logística:

A palavra logística possui origem francesa (do verbo francês *loger*, alojar) e era utilizada como um termo militar como significado da arte de transportar, abastecer e alojar as tropas. Posteriormente recebeu um significado mais amplo tanto para uso militar como industrial, passando a significar a arte de administrar o fluxo de materiais e de produtos acabados, da fonte para o usuário.

Ao longo dos anos, diferentes definições e termos semelhantes² relacionados à logística foram surgindo, principalmente em decorrência da evolução na estrutura e nas condições competitivas das organizações. Segundo Ballou (1993), a logística compreende o planejamento, organização e o controle das atividades de movimentação e armazenagem dos produtos visando melhoria no fluxo de materiais e no nível de rentabilidade dos serviços de distribuição aos clientes e consumidores.

Para Christopher (1996), a logística é o processo com o qual se dirige de maneira estratégica a transferência e armazenagem de materiais, componentes e produtos acabados, começando dos fornecedores, passando através das empresas, até chegar aos consumidores.

Segundo o órgão americano encarregado de promover e divulgar as técnicas de gerenciamento da distribuição física, *Council of Supply Management Professional* (2007), a logística é uma parte do *Supply Chain Management* responsável por planejar, implementar e controlar eficientemente o fluxo e a armazenagem de matérias-primas, estoques durante a produção e produtos acabados, assim como as informações relacionadas a essas atividades, desde o ponto de origem até o consumo, com o propósito de atender aos requisitos do cliente.

Para Bowersox e Closs (2001), a logística como a integração de todas as atividades de movimentação de produtos e de transferência de informações de, para e entre participantes de uma cadeia de suprimentos.

Cabe ainda citar a definição de Guimarães (2003), Fontes e Frujuelle (2002) que evidenciam, através das definições que foram surgindo ao longo dos anos, que a logística é composta principalmente por elementos que visam o gerenciamento e a coordenação das atividades desde o suprimento até o atendimento da demanda. Além disso esses autores afirmam que a logística, através de suas características, procura reduzir o hiato entre produção e demanda, através da administração dos fluxos de bens, serviços e informações, de forma que os consumidores possam adquirir bens e serviços quando, onde e na condição física que desejarem.

2.4.2. A origem da logística

Segundo Guimarães (2003), o entendimento do escopo das atividades, das decisões e das possíveis contribuições da logística para a melhoria da performance competitiva das organizações atuais, assume uma maior consistência quando analisada ao longo da evolução sócio-político-econômica das nações. A seguir é apresentado um breve histórico das quatro revoluções da logística, segundo a visão de Guimarães (2003), através das quais se incorporaram novas funções até o entendimento desse conceito nos dias atuais.

A **primeira revolução logística** alcança seu ápice nos séculos XV e XVI, momento este que a moeda configura-se como fator principal nas transações comerciais e a produção deixa de ter caráter de subsistência e passa a atender aos mercados marcados por grandes distâncias, fortalecidos pela expansão comercial marítima e pela política de colonização. Além do aumento deste comércio a grandes distâncias, a primeira revolução logística nas relações econômicas mundiais foi marcada pela

² Na literatura os termos mais comumente usados como sinônimo de logística são: logística empresarial, logística industrial, gerência de materiais, distribuição física, rede de suprimentos e gerência de cadeia de suprimentos.

especialização da produção, pelo surgimento de novas regiões mercantis e pela preocupação em aumentar a circulação de mercadorias.

A **segunda revolução da logística** teve como ponto de partida a criação de um eficiente sistema bancário para a execução de transações internacionais no início do século XVIII, tendo Londres, Paris e Amsterdã, como importantes centros comerciais. Melhorias na rede de tecnologia, e segurança nas técnicas de construção naval, possibilitaram a expansão da infra-estrutura da rede comercial.

A especialização da produção ocorrida durante a primeira revolução, e o avanço tecnológico da segunda revolução deu origem à **terceira revolução logística**, ou revolução industrial, em meados do século XVIII caracterizada pela passagem da manufatura à indústria mecânica. Entre 1760 e 1860, ocorre na Inglaterra a primeira fase da revolução industrial, onde o acúmulo de capital, e grandes reservas de carvão, favorecem a invenção e inovação de máquinas-ferramentas mecanizadas. As fábricas passam a produzir em série fornecendo produtos industrializados para África, Índia e América – além de importar matérias-primas.

O novo sistema industrial transforma as relações sociais e cria duas novas classes sociais, fundamentais para a operação do sistema. Os empresários (capitalistas) são os proprietários dos capitais, prédios, máquinas, matérias-primas e bens produzidos pelo trabalho. Os operários, proletários ou trabalhadores assalariados, possuem apenas a sua força de trabalho e a vendem aos empresários para produzir mercadorias em troca de salários.

Como consequência do processo de industrialização, surgiu a consciência da divisão coordenada de trabalho entre diferentes regiões do sistema de economia global, produção em série e urbanização das cidades industriais e aquelas próximas de aglomerações de mercados.

A expansão industrial marca o surgimento da **quarta revolução da logística**. Nessa fase a logística acompanha outros dois períodos da revolução industrial:

1) Período de 1860 à 1900, caracterizado pela difusão da industrialização na França, Alemanha, Itália, Bélgica, Holanda, Estados Unidos e Japão, pela crescente concorrência, pela evolução dos equipamentos, dos sistemas de transporte e das novas formas de energia;

2) Período de 1900 até os dias atuais, caracterizado pelo surgimento de grandes complexos industriais e empresas multinacionais, pela automação da produção – desenvolvem-se a indústria automobilística, química e eletrônica. Os avanços da robótica e da engenharia genética também são incorporados ao processo produtivo, que depende cada vez menos de mão-de-obra e mais de alta tecnologia.

Na quarta revolução, mais precisamente na década de 1940, o conceito de logística foi introduzido³ na área militar para denominar o planejamento e execução de projetos, armazenamento, transporte, distribuição, manutenção e reparação de veículos e de armamentos.

No mundo dos negócios a logística consolidou-se em 1960, principalmente nos Estados Unidos e Europa com enfoque funcional voltado à aquisição e movimentação

³ A consolidação do conceito de logística deve-se as Forças Armadas norte-americanas que utilizou-o para caracterizar o processo de suprimento de materiais durante a Segunda Guerra Mundial.

de materiais. Esse conceito era utilizado tendo como base a prática fragmentada das atividades logísticas entre as diferentes áreas funcionais da organização.

O ambiente competitivo das empresas, a necessidade de maior agilidade nas decisões, a busca por novos mercados, a necessidade da redução de custos, além das alterações nos padrões e atitudes da demanda dos consumidores, são alguns dos fatores que possibilitaram uma revolução no conceito de logística observado nas últimas décadas. Vale ressaltar que, essa evolução foi apoiada principalmente pela expansão da tecnologia da informação, dos meios de transporte e das abordagens e técnicas gerenciais.

2.4.3. Evolução da logística para a abordagem SCM

2.4.3.1. Considerações Gerais

Segundo Guimarães (2003), a partir da década de 1970 novas abordagens e conceitos gerenciais, sustentadas por uma visão integrada, possibilitaram uma reestruturação nas operações das organizações. Muitas empresas industriais, lideradas pelas japonesas, passaram a centrar-se em produtos de alta qualidade e baixo custo, através de melhorias nos processos produtivos, atingindo o nível de produção enxuta⁴ - preocupação com controle eficazes, fluxos eficientes de processos e custos mínimos.

Neste contexto, o mesmo autor afirma que o conceito de logística passa por sucessivas mudanças no escopo de suas atividades, como resultado do foco e da perspectiva dominante nas diferentes fases.

Fase zero: ocorre antes da década de 1960, o conceito de logística é centrado em atividades referentes à administração de materiais. Nesse período a movimentação de materiais é apoiada pelo surgimento de equipamentos elétricos e por uma reformulação no *layout*⁵ dos armazéns – o controle de estoque visa monitorar o nível de componentes para evitar possíveis faltas no suprimento dos mesmos. Nessa fase as atividades logísticas são fragmentadas entre as diferentes áreas funcionais da organização e, conseqüentemente, gerando conflitos nas decisões.

Primeira fase: estendeu-se até meados dos anos 1980, caracterizou-se pela preocupação com a gestão de estoques⁶ e com o desempenho dos serviços de distribuição. Nessa fase o foco da logística é a redução dos custos relacionados com materiais através da otimização do sistema de transporte, que envolve decisões relacionadas à seleção do sistema modal, uso sazonal de veículos, resolução de problemas de roteirização e a planificação dos estoques visando o atendimento da demanda sem desperdícios.

Segunda fase: ocorreu no início da década de 1980, nesse período a logística passa a englobar processos de negócios fundamentais para a competitividade empresarial, em um contexto de integração de toda a cadeia de suprimentos, da entrada

⁴ A produção enxuta (*lean production*) implica em determinar precisamente o valor por produto específico, identificar a cadeia de valor para cada produto, fazer com que o cliente observe valor no produto, trabalho em equipe com operadores multifuncionais e flexíveis, estreita integração de todo o fluxo de valor (desde a matéria-prima até o cliente final) por meio de parcerias com fornecedores e distribuidores.

⁵ *Layout* é um esboço mostrando a distribuição física e tamanhos de elementos como texto, gráficos ou figuras num determinado espaço.

⁶ A gestão de estoques inclui a função de compras, de acompanhamento, gestão de armazenagem, planejamento e controle da produção e gestão da distribuição física.

de matérias-primas te a chegada do produto final ao consumidor.

O conceito de logística integrada é introduzida nessa fase, e tem como objetivo promover o fluxo contínuo de entrada de matéria-prima (suprimento), de fabricação dos bens (produção) e da saída de produtos acabados até os pontos de vendas (distribuição), interrompendo em nenhum ponto o processo – minimizando assim o uso de estoques pela empresa. A prática desse conceito, comumente chamado de suprimento *Just-in-Time* (JIT), apóia a redução dos níveis de estoque de suprimentos e de produtos acabados, assim como reduz os custos totais de estocagem.

A partir do final da década de 1980 diversos fatores pressionaram uma nova mudança no papel da logística, tais como:

- Diminuição no ciclo de vida dos produtos;
- Demandas por parcerias para otimizar o tempo de respostas;
- Novos canais para os consumidores;
- Aumento do nível de informação dos clientes;
- Diversificação dos produtos e,
- Consolidação das tecnologias de gestão da produção⁷.

Terceira fase: o foco é a logística interna, que tem como base a integração total das atividades logísticas – apoiada pelo uso de sistemas de informação com bancos de dados compartilhados entre as diferentes áreas funcionais e níveis hierárquicos da organização. Durante essa fase, surge então, o conceito de *Supply Chain Management* (SCM), que se baseia na visão da integração das organizações criando valor na forma de produtos e serviços, entre os fornecedores de matéria-prima, fabricação, armazenagem e distribuição, até a chegada do produto / serviço ao consumidor final – planejamento estratégico das corporações.

Segundo Guimarães (2003), o conceito de SCM é tratado em termos práticos e acadêmicos como uma extensão da logística, sinônimo de logística ou como uma abordagem ampla à integração de negócios. O uso original dessa expressão enfatiza a redução nos níveis de estoques, tanto nos fluxos internos das empresas como nos fluxos inter-empresariais – necessidade de integração das operações comerciais na cadeia de suprimentos.

Quarta fase: O SCM incluiu na integração fornecedores e clientes através do uso da tecnologia de informação⁸. Essa fase é caracterizada por enfatizar o uso de *softwares*, *hardwares* e estratégias de tecnologia de informação para estabelecer comunicação eletrônica de informações, gerenciamento de armazéns e centros de distribuições, gerenciamento de estoques pelo fornecedor, além de otimizar respostas e o relacionamento com o consumidor.

⁷ Tecnologias da Gestão da Produção (TGP) é o conjunto de procedimentos, técnicas, metodologias, estratégias e sistemas computacionais que apóiam a elaboração, o planejamento, o controle da produção e seu uso para obtenção de vantagens competitivas. Como exemplo de TGP tem-se o *Just-in-Time*, *Manufacture Resources Planning* (MRP-II) e *Optimized Production Technology* (OPT).

⁸ O termo "Tecnologia da Informação" serve para designar o conjunto de recursos tecnológicos e computacionais para geração e uso da informação.

Segundo Fleury (2000), *Supply Chain Management* pode ser considerado uma visão expandida da administração de materiais tradicional, abrangendo a gestão de toda a cadeia produtiva de uma forma estratégica e integrada. Nesse contexto, Guimarães (2003) afirma que o SCM pressupõe que as empresas devem definir suas estratégias competitivas e funcionais através de seu posicionamento (tanto como fornecedores, quanto como clientes) dentro das cadeias produtivas nas quais estão inseridas.

2.4.3.2. Supply Chain Management (SCM)

Segundo Vollmann e Cordon (*apud* PIRES, 2001) um objetivo básico do SCM é maximizar e tornar realidade as potenciais sinergias entre as partes da cadeia produtiva, de forma a atender o consumidor final mais eficientemente, tanto através da redução de custos, como na adição de valor aos produtos. A redução dos custos é obtida através da diminuição do volume de transações de informações e papéis, dos custos de transporte e estocagem e da diminuição da variabilidade da demanda de produtos e serviços, dentre outros. Em relação ao segundo parâmetro apontado, o mais valor é “adicionado” aos produtos através da criação de bens e serviços customizados, do desenvolvimento conjunto de competências distintas, através da cadeia produtiva e dos esforços para que tanto fornecedores como clientes aumentem mutuamente sua lucratividade.

A partir do trabalho de Guimarães (2003), serão apresentados alguns resultados obtidos através da implementação dos seguintes procedimentos do SCM:

- Reestruturação e consolidação do número de fornecedores e clientes: significa reestruturar (geralmente através da redução) o número de fornecedores e clientes, construindo e aprofundando as relações de parceria com o conjunto de empresas com as quais se deseja desenvolver um relacionamento colaborativo, visando um resultado sinérgico;

- Divisão de informações e integração da infra-estrutura com clientes e fornecedores: implica na integração de sistemas de informações e na utilização crescente de sistemas que permitem as trocas eletrônicas de dados entre fornecedores, clientes e prestadores de serviços. Tais práticas proporcionam trabalhar com entregas *Just-in-Time* e, conseqüentemente, diminuir os níveis de estoque;

- Desenvolvimento conjunto de produtos: o envolvimento dos fornecedores desde os estágios iniciais do desenvolvimento de novos produtos (*Early Supplier Involvement*) proporciona redução no tempo / custo de desenvolvimento dos mesmos;

- Considerações logísticas na fase de desenvolvimento dos produtos: representa a concepção de produtos que facilitem o desempenho da logística da cadeia produtiva – prestador de serviços logísticos;

- Integração das estratégias competitivas na cadeia produtiva: implica na compatibilização da estratégia competitiva e das medidas de desempenho da empresa, e seus *stakeholders*⁹, à realidade;

- Uso do foco: desenvolver equipes focadas nos clientes. - buscar acordos sobre produtos e serviços que sejam atrativos para os clientes considerados estratégicos;

- Desempenho baseado no nível de serviço: atender aos pedidos dos clientes sem erros e dentro dos prazos estabelecidos, assim como enfatizar as atividades que agreguem valor aos clientes e,

⁹ Stakeholder, é uma referência aos envolvidos no projeto de alguma forma. Por exemplo, cliente, equipe de projeto. Pode-se utilizar, também, o termo "parte interessada".

- Concentração na competência da empresa (*core competence* ou *core business*): terceirizar processos gerenciais de apoio para concentrar recursos na competência essencial da empresa – representa o aprendizado coletivo de uma organização podendo ser descrita somente qualitativamente.

Dentro desse item vale ressaltar o conceito de *outsourcing* ou horizontalização. Trata-se de uma prática em que parte do conjunto de produtos e serviços utilizados por uma empresa (dentro da cadeia produtiva) são fornecidos por uma empresa externa, num relacionamento colaborativo e interdependente. A empresa fornecedora desenvolve, e continuamente melhora a competência e a infra-estrutura para atender o cliente, para que esse possa concentrar-se em suas competências.

Guimarães (2003) enfatiza a importância da visão contemporânea do *outsourcing*, que vai além das práticas rotuladas de sub-contratação ou terceirização – frequentemente aplicadas no Brasil nos últimos anos. O *outsourcing* significa, essencialmente, a opção por uma relação de parceria e cumplicidade com um ou mais fornecedores da cadeia produtiva – decisão estratégica abrangente e de difícil reversão. Por sua vez a sub-contratação (ou terceirização) tem significado apenas para um negócio, uma decisão operacional, mais restrita e relativamente de mais fácil reversão (PIRES, 2001).

Recentes estudos mostram que a razão mais importante em adotar o *outsourcing* é a percepção de que o principal valor dessa estratégia está no auxílio à aquisição de vantagem competitiva. Interações com parceiros podem proporcionar fontes de dados e informações sobre o mercado, sobre novos processos gerenciais e sobre novas tecnologias, resultando em um melhor gerenciamento do ambiente externo (GUIMARÃES, 2003).

Para Bowersox e Closs (2001), a clássica decisão de integrar verticalmente ou terceirizar, sempre foi balizada pelo julgamento limitado das vantagens e desvantagens econômicas de cada opção.

Dentre as principais vantagens do *outsourcing* na cadeia de suprimentos estão:

- Redução de custos;
- Maior eficiência e flexibilidade;
- Incorporação de novas tecnologias e,
- Foco no negócio principal da empresa.

Guimarães (2003) ressalta que as principais desvantagens do *outsourcing* estão: o menor controle tecnológico e maior dependência dos parceiros estratégicos.

A decisão de terceirizar os serviços logísticos depende dos custos e riscos da adoção dessa estratégia em detrimento dos benefícios aos objetivos da integração vertical¹⁰. Segundo Porter (1986) os principais benefícios da integração vertical são:

- Economia de operações combinadas, isto é, economizam-se recursos (materiais, energia, transporte, etc.) quando as operações são realizadas pela mesma empresa;
- Economia derivada da redução dos custos de programação, coordenação de operações e resposta à emergência, uma vez que o controle e a coordenação passam a ser internos;

¹⁰ Integração vertical é definida pelo grau e a extensão de propriedade que uma empresa possui da cadeia de suprimentos da qual faz parte (SLACK *et al*, 2002).

- Aprofundamento da tecnologia, isto é, maior conhecimento sobre o desempenho do produto final;
- Oferta e demanda assegurada, ou seja, garantia de recebimento de suprimentos e de canais de distribuição para o produto;
- Compensação do poder de negociação e das distorções nos custos dos insumos;
- Maior habilidade tecnológica em efetuar a diversificação de produtos / serviços e,
- Elevação das barreiras de mobilidade e de entrada.

O mesmo autor ressalta que dentre as principais desvantagens da estratégia da verticalização estão a maior necessidade de investimento, gerando aumento da estrutura e da complexidade da empresa, e menor flexibilidade e eficiência nas operações. Contudo, a integração vertical deve prevalecer em relação à parceria quando a houver incerteza no fornecimento associado à um número elevado de investimentos e transações.

Vantagens logísticas como economia de escala e redução do volume de estoques, na cadeia de suprimentos, são apontadas como os principais benefícios para a formação de parcerias. Nesse sentido, o intuito principal torna-se o alcance por parcerias logísticas que tragam os benefícios associados à integração vertical sem, no entanto, incidir na perda de flexibilidade e nos custos associados à uma estrutura corporativa verticalizada, fato comum em organizações verticalmente integradas (SLACK, 2002).

Diante deste conceito observa-se a criação de novos modelos de produção¹¹: condomínio industrial e consórcio modular. Segundo Duarte (2006), a principal diferença entre esses dois modelos de produção é o nível de produção do processo produtivo. No caso do Consórcio Modular, a VW decidiu terceirizar inclusive a linha de montagem. O mesmo autor acrescenta que tal fator cria maior dependência e interação entre montadora e fornecedores.

2.5. O Desenvolvimento do produto baseado em Engenharia Simultânea

Segundo Prasad (1995), o surgimento de novas tecnologias e a crescente complexidade dos produtos, entre outros fatores, resulta em aumento do *lead time*¹² de desenvolvimento de produtos. No entanto, para se manterem competitivas, as empresas precisam lançar novos produtos em espaços de tempo cada vez menores. Nesse sentido, as organizações passaram a procurar formas de reduzir seu ciclo de desenvolvimento de produtos. Uma das soluções adotadas pelas empresas, no início dos anos 80, foi o aumento do grau de paralelismo das atividades de desenvolvimento. Atividades que eram realizadas somente após o término e aprovação das atividades anteriores são antecipadas de forma que seu início não dependa dos demorados ciclos de aprovação.

Em 1982 foi iniciado um estudo, conduzido pelo DARPA (*Defense Advanced Research Project Agency*), sobre formas de se aumentar o grau de paralelismo das atividades de desenvolvimento de produtos. O resultado desse trabalho, publicado em 1988, definiu o termo **Engenharia Simultânea**, tornando-se uma importante referência para novas pesquisas nessa área.

O estudo realizado pelo DARPA definiu Engenharia Simultânea da seguinte forma (WINNER *et al.*, 1988 *apud* PRASAD, 1995): "Engenharia Simultânea é uma

¹¹ Neste trabalho será abordado, somente, o consórcio modular.

¹² Frequentemente associado ao tempo total decorrido desde a entrada do pedido na fábrica até a saída do produto final

abordagem sistemática para o desenvolvimento integrado e paralelo do projeto de um produto e os processos relacionados, incluindo manufatura e suporte. Essa abordagem procura fazer com que as pessoas envolvidas no desenvolvimento considerem, desde o início, todos os elementos do ciclo de vida do produto, da concepção ao descarte, incluindo qualidade, custo, prazos e requisitos dos clientes." A partir dessa definição surgiram muitas outras. O conceito de Engenharia Simultânea tornou-se muito mais abrangente, podendo incluir a cooperação e o consenso entre os envolvidos no desenvolvimento, o emprego de recursos computacionais (CAD/CAE/CAM/CAPP/PDM) e a utilização de metodologias (DFx, QFD, entre outras). Outras definições de Engenharia Simultânea são:

"Engenharia Simultânea é uma abordagem sistemática para o desenvolvimento integrado de produtos que enfatiza o atendimento das expectativas dos clientes. Inclui valores de trabalho em equipe, tais como cooperação, confiança e compartilhamento, de forma que as decisões sejam tomadas, no início do processo, em grandes intervalos de trabalho paralelo incluindo todas as perspectivas do ciclo de vida, sincronizadas com pequenas modificações para produzir consenso" (ASHLEY, 1992 *apud* PRASAD, 1995)

"Engenharia Simultânea é um ambiente de desenvolvimento, no qual a tecnologia de projeto auxiliado por computador é utilizada para melhorar a qualidade do produto, não somente durante o desenvolvimento, mas em todo ciclo de vida" (ELLIS, 1992 *apud* PRASAD, 1995)

"Engenharia Simultânea é uma metodologia de desenvolvimento de produtos, na qual vários requisitos são considerados parte do processo de desenvolvimento de produtos (manufatura, serviço, qualidade, entre outros). Esses requisitos não servem somente para se atingir as funcionalidades básicas do produto, mas para definir um produto que atenda todas as necessidades dos clientes" (HARTLEY, 1992 *apud* PRASAD, 1995)

"Engenharia Simultânea é a integração do projeto do produto e do processo em toda a empresa" (FINGER, 1993 *apud* PRASAD, 1995)

Apesar dessas definições continuarem válidas, a definição de Engenharia Simultânea deve ser adequada à ênfase atual de se modelar os processo de negócio das empresas.

Segundo Carter e Baker (1992), com base nos conceitos de modelagem de processos de negócio, pode-se definir Engenharia Simultânea como sendo a filosofia utilizada no processo de desenvolvimento (ou alteração) de novos produtos, visando:

- Aumento de qualidade do produto, com foco no cliente;
- Diminuição do ciclo de desenvolvimento e
- Diminuição de custos.

Esta filosofia toma como base a sinergia entre seus agentes, que devem trabalhar em equipes multifuncionais, formadas por pessoas de diversas áreas da empresa. De acordo com Prasad (1996), essa equipe deve crescer e diminuir ao longo de sua existência, mantendo sempre um mesmo núcleo de pessoas, que acompanham o desenvolvimento. Durante algumas atividades devem fazer parte desta equipe clientes e fornecedores, quando se trabalhar no conceito de cadeia de suprimentos, conforme a

posição da empresa dentro desta cadeia.

2.6. “Custo Brasil”

O Brasil sempre teve como rótulo, pelo menos para o senso comum, de um país com baixo custo de produção. Todavia diversos aspectos negam essa afirmação. Abaixo estão descritos alguns fatores que auxiliarão na compreensão desse assunto:

Os **encargos trabalhistas** referentes à contratação dos funcionários figuram entre os principais alavancadores do custo de produção – representam, aproximadamente, 103% do salário bruto do trabalhador. Segundo a SEBRAE-SP (2006), os encargos trabalhistas que as empresas devem pagar sobre a folha de pagamento dos funcionários são:

- FGTS: 8,0% + 0,5% sobre o salário nominal;
- 13º salário: 100,0% do salário nominal (anual);
- Férias: 8,3% (ou 1/12) sobre o salário nominal;
- Abono de férias: 2,7% (ou 1/3 das férias) sobre o salário nominal;
- Indenização (a ser paga no caso de dispensa do funcionário sem justa causa): 100,0% do salário nominal, 40,0% + 10,0% do saldo do FGTS;
- INSS: 20,0% do salário nominal;
- Para entidades (SESC, SENAC, SEBRAE, etc): 5,8% do salário nominal;
- Seguro de acidentes de trabalho: de 1,0% a 3,0% e,
- PIS: alíquota de 0,65% sobre a receita bruta.

Para YOUNG (2006), outro fator que incrementa o custo de produção, no Brasil, é o **custo logístico**¹³. Esse mesmo autor afirma que em países ditos desenvolvidos (EUA, países da EUROPA e Japão) o custo logístico representa de 9 a 10% sobre o valor total do veículo. Já no Brasil esse número pode chegar a 30%. Tal característica está diretamente relacionada com a precariedade das estradas brasileiras – Dados da Agência Nacional de Transportes Terrestres (**ANTT, 2006**) indicam que, apenas 11,1% das estradas nacionais são pavimentadas, e desse percentual somente 19,7% são consideradas boas (34,7% deficientes e 45,6% ruins). Essa situação fica mais evidente quando analisadas as matrizes do transporte de carga no Brasil, onde 64% utilizam o transporte rodoviário (22% ferroviário e 14% aquaviário), dados também da ANTT (2006).

Vale ressaltar, ainda, a evolução da **variação cambial** do Real em relação ao Dólar (americano).

¹³ Segundo Guimarães (2003), o custo logístico está relacionado com atividades responsáveis pelo maior montante do custo total da logística, isto é, transporte, estoque e processamento de pedidos.

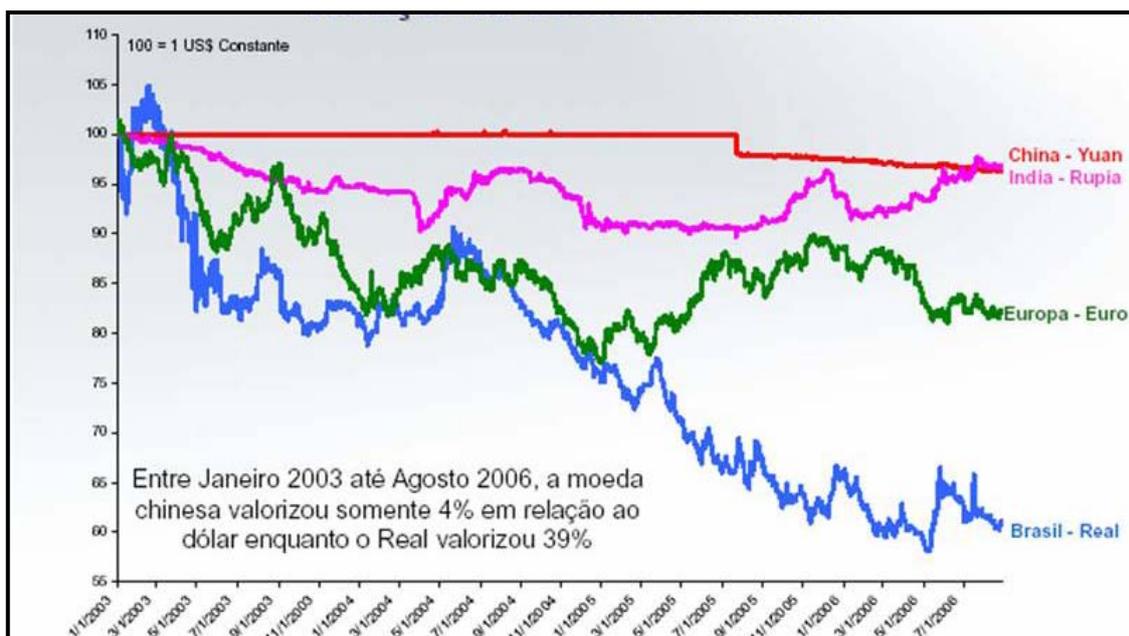


Gráfico 01: Variação cambial – jan/03 à ago/06
 Fonte: Young (2006)

Observa-se no Gráfico 01, que entre janeiro de 2003 a agosto de 2006, a moeda chinesa (Yuan) valorizou 4% em relação ao Dólar americano, enquanto que a valorização do Real foi de 39%. Tal fenômeno ocasionou a queda das exportações nos últimos anos.

Sob essa mesma ótica, figura o estudo do *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada* (IPEA, 2005) sobre o **aumento do salário** na indústria brasileira entre janeiro de 2003 a dezembro de 2005, como mostra o gráfico a seguir:

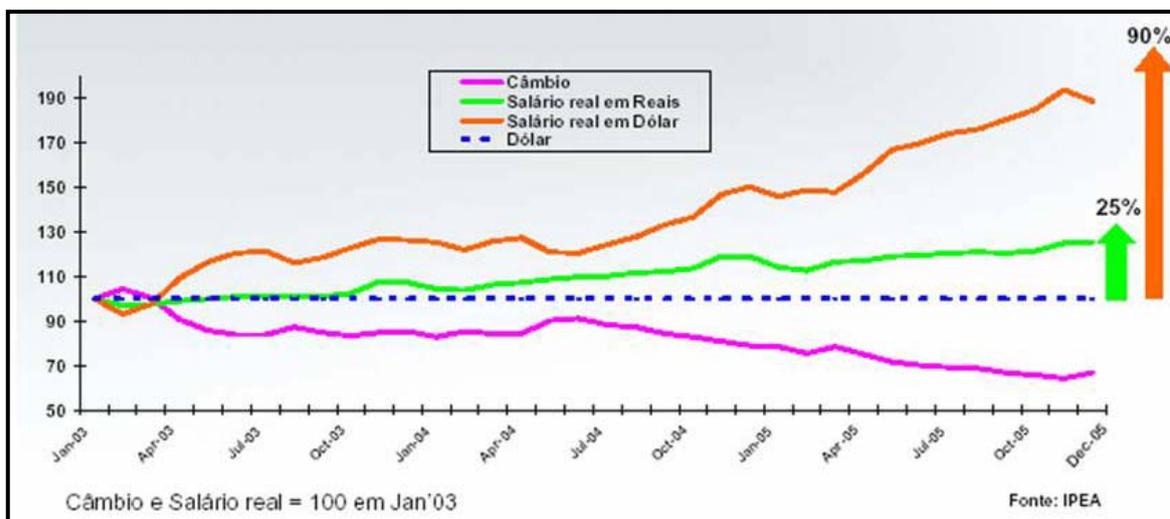


Gráfico 02: Evolução do salário na indústria brasileira – jan/03 à dez/05
 Fonte: IPEA (2006)

A partir do Gráfico 02 pode-se observar que o salário (em Reais) aumentou 25% no período analisado e 90% se comparado ao Dólar americano.

A *Organização Internacional do Trabalho* (OIT, 2006), a partir dos indicadores: encargos trabalhistas, variação cambial e aumento de salário (apresentados), determinou

a correlação entre os valores de hora/homem paga no Brasil e os principais países industrializados, como pode ser observado no gráfico seguinte:

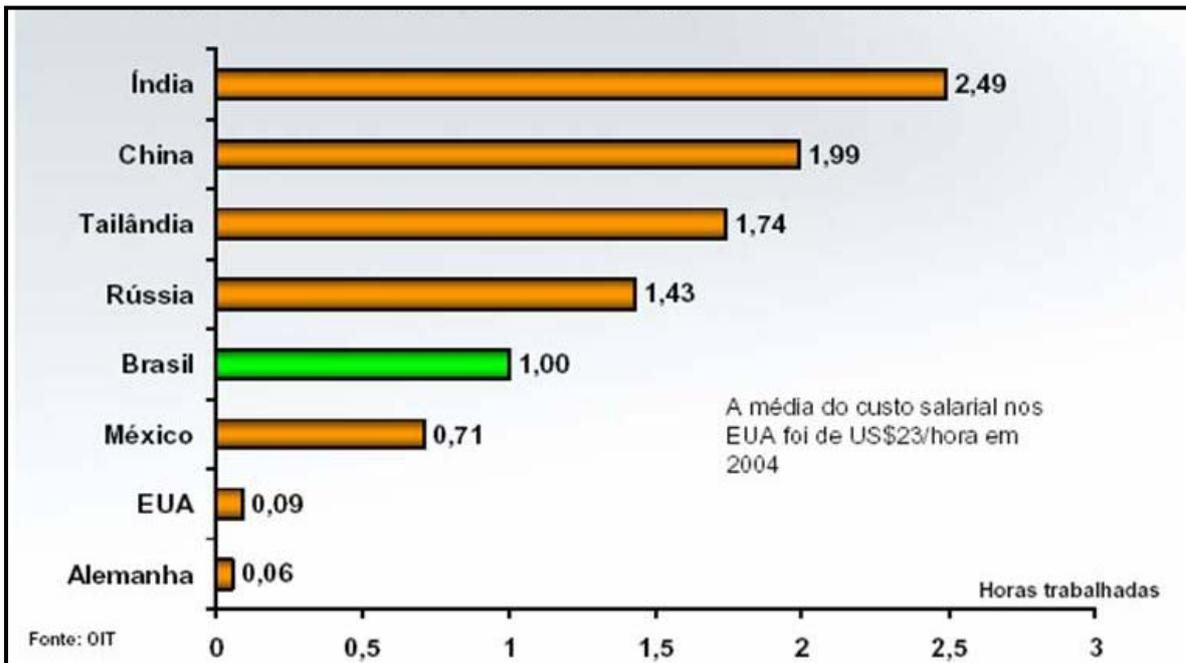


Gráfico 03: Valor de hora/homem pagas nos principais países industrializados
Fonte: OIT (2006)

O Gráfico 03 mostra que, em relação ao Brasil, países como México, EUA e Alemanha possuem custo salarial superior, porém Índia, China, Tailândia e Rússia apresentam valores inferiores.

Os dados descritos acima demonstram que, apesar do Brasil possuir um custo de produção inferior a alguns países “desenvolvidos” (ex: Alemanha e EUA), existem regiões do mundo que apresentam maior atrativo na produção de bens industrializados (Índia, China, Tailândia e Rússia).

3. METODOLOGIA DA PESQUISA DE CAMPO

3.1. Caracterização das Empresas

O objetivo neste trabalho é analisar as vantagens competitivas, mais latentes, geradas pelo modelo de produção denominada consórcio modular

Com o intuito de caracterizar os dois modelos de produção analisados foram feitas visitas exploratórias (estudo exploratório) em duas empresas que apresentam distintas organizações de trabalho – Consórcio Modular e modelo *Taylorista-Fodista* tradicional baseado na integração vertical. A primeira empresa analisada foi a Volkswagen Caminhões e Ônibus, que adota o modelo de consórcio modular, seguido pela Empresa “A” que detém uma estrutura verticalizada, onde são projetados / produzidos os principais componentes do veículo - ambas visitas ocorreram no mês de Junho/2006.

Lakatos (1996) afirma que a observação em campo auxilia o pesquisador em identificar e obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam o seu comportamento. Boni e Quaresma (2005) acrescentam que essa técnica possibilita, ao pesquisador, um contato mais direto com a realidade.

Yin (2004) define o estudo de caso como um método que examina o fenômeno de interesse em seu ambiente natural, pela aplicação de diversos métodos de coletas de dados, visando obter informações de múltiplas entidades.

3.2. Instrumentos da Pesquisa

Durante as visitas, em ambas as empresas, realizaram-se entrevistas não-estruturadas com profissionais relacionados às seguintes áreas:

- Departamento de Recursos Humanos;
- Departamento de Logística e,
- Departamento de Engenharia do Produto.

Nas entrevistas prevaleceram as perguntas abertas, com o intuito de proporcionar uma visão mais profunda sobre os seguintes temas:

Para os profissionais das áreas de Recursos Humanos:

- Número de veículos produzidos por dia;
- Número de funcionários relacionados à Produção e,
- Número de funcionários relacionados à Engenharia

Para os profissionais das áreas de Logística:

- Custo logístico: transporte / estoque e,
- Qualidade.

Para os profissionais das áreas de Engenharia do Produto:

- Personalização de veículos as necessidades dos clientes – veículos *taylor made*;
- Processo utilizado para o desenvolvimento do produto;
- Engenharia Simultânea e,
- Tempo médio de desenvolvimento do produto.

Segundo Boni e Quaresma (2005) as entrevistas obtêm informações / dados que não seriam possíveis somente através da pesquisa bibliográfica e da observação. Adicionalmente esse mesmo autor afirma que: "... dados subjetivos só poderão ser obtidos através da entrevista, pois que, eles se relacionam com os valores, às atitudes e às opiniões dos sujeitos entrevistados".

A técnica de entrevistas abertas atende principalmente finalidades exploratórias, é bastante utilizada para o detalhamento de questões e formulação mais precisas dos conceitos relacionados. Em relação a sua estruturação o entrevistador introduz o tema e o entrevistado tem a liberdade para discorrer sobre o tema sugerido. Além disso, é uma forma de explorar mais amplamente uma questão. As perguntas são respondidas dentro de uma conversação informal. A interferência do entrevistador deve ser a mínima possível (BONI e QUARESMA, 2005).

Minayo (2002) acrescenta que a entrevista aberta é utilizada quando o pesquisador deseja obter o maior número possível de informações sobre determinado tema, segundo a visão do entrevistado, e também para obter um maior detalhamento do assunto em questão. Essa técnica é utilizada na descrição de casos individuais, na compreensão de especificidades culturais para determinados grupos e para comparabilidade de diversos casos.

Lakatos (1996) ilustra que a preparação da entrevista é uma das etapas mais importantes da pesquisa que requer tempo e exigem alguns cuidados, entre eles destacam-se:

- O planejamento da entrevista, que deve ter em vista o objetivo a ser alcançado;
- A escolha do entrevistado que deve ser alguém que tenha familiaridade com o tema pesquisado;
- A oportunidade da entrevista, ou seja, a disponibilidade do entrevistado em fornecer a entrevista que deverá ser marcada com antecedência para que o pesquisador se assegure de que será recebido;
- As condições favoráveis que possam garantir ao entrevistado o segredo de suas confidências e de sua identidade e, por fim,
- A preparação específica que consiste em organizar o roteiro da mesma.

Além das entrevistas foram utilizados, como fonte de informações, os *sites* corporativos. Esse procedimento faz-se necessário para evitar a divulgação de informações sigilosas e de cunho estratégicos.

A análise dos dados, por sua vez, foi realizada de forma quantitativa, traduzindo em números e gráficos as informações. Para tanto foi utilizado o *software Excel* versão 2003 para *Windows*.

3.3. Determinação da Amostra

Os profissionais escolhidos para as entrevistas possuíam os seguintes pré-requisitos:

- Ter mais de 05 anos de experiência na empresa, em alguma das áreas de atuação mencionadas e,
- Ter mais de 10 anos de experiência na área de atuação.

Foram entrevistados, pelo menos um profissional de cada área (Recursos Humanos, Logística e Engenharia do Produto), em cada uma das empresas analisadas.

4. ANÁLISE DOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Considerações Iniciais

Os dados apresentados são os resultados das entrevistas realizadas na Volkswagen Caminhões e Ônibus e na Empresa “A”, assim como a pesquisa feita nos *web sites* cooperativos de ambas as organizações.

O objetivo geral desta dissertação é analisar as vantagens competitivas, mais latentes, geradas pelo modelo de produção denominada Consórcio Modular. Sendo assim, os tópicos apresentados abaixo fazem referência às vantagens competitivas geradas pelo modelo adotado pela Volkswagen Caminhões e Ônibus, na opinião dos executivos das áreas de: Recursos Humanos, Engenharia do Produto e Logística – de ambas as empresas. Porém tanto os nomes dos entrevistados, quanto a íntegra das entrevistas não serão divulgadas por se tratar de questões estratégicas dentro das organizações.

Para tanto, a análise dos resultados está dividida em quatro grandes campos:

1. **Volkswagen Caminhões e Ônibus:** para um melhor entendimento sobre o modelo de Consórcio Modular são apresentadas referências sobre a **História da Volkswagen (VW) Caminhões e Ônibus, fatores que influenciaram o processo de decisão** para a implantação do conceito de **Consórcio Modular**, descrição do modelo adotado pela Volkswagen Caminhões e Ônibus e a **implantação da fábrica na cidade de Resende**. Adicionalmente são caracterizadas as duas empresas / modelos de produção em análise: **Consórcio Modular** Volkswagen Caminhões e Ônibus e a **Empresa “A”** – modelo tradicional baseado no conceito *taylorista-fordista* de produção;
2. **Produção:** são apresentadas as diferenças mais latentes entre o conceito de Consórcio Modular e o modelo de produção tradicional baseado no sistema *taylorista-fordista*. Nesse item são analisadas as diferenças de **produtividade**, gestão de pessoas – **terceirização, flexibilidade da produção**, além da **qualidade**,
3. **Logística:** faz referência aos aspectos relacionados à redução de custos diretos da logística, dentre os quais podemos citar: **transporte e gestão de materiais** e,
4. **Resposta à demanda do mercado:** trata-se dos aspectos mais subjetivos das vantagens competitivas do modelo adotado pela Volkswagen Caminhões e Ônibus. Tais características estão diretamente relacionadas com o *core business* da empresa, bem como a gestão de sua imagem junto aos seus clientes diretos (e indiretos). Para tanto são analisados os seguintes aspectos:
 - a) Relação entre as diversas **aplicações dos veículos** com os modelos disponíveis no mercado brasileiro;
 - b) **Engenharia simultânea;**
 - c) **Tempo médio de desenvolvimento do produto** e,
 - d) **Gestão do conhecimento.**

Finalizando o capítulo é apresentada a divisão do mercado brasileiro de veículos comerciais entre as diversas montadoras instaladas no país, bem como a evolução do *market share* das empresas analisadas (Volkswagen Caminhões e Ônibus e Empresa “A”).

4.2. Indústria automobilística brasileira – veículos comerciais

Neste tópico é contextualizado o mercado de veículos comerciais no Brasil. Para tanto será descrito, brevemente, o início da utilização de caminhões no País, bem como os principais fatores que proporcionaram o desenvolvimento deste segmento da indústria. Além disso, também são apresentados os principais desafios no que diz respeito ao desenvolvimento desses produtos, de modo a caracterizar a diversidade e complexidade do mercado de veículos comerciais (caminhões e ônibus).

Getúlio Vargas iniciou a implantação da indústria automobilística brasileira, preocupado com os dólares que o país gastava importando veículos (US\$ 166,1 milhões em 1951).

Segundo a ANFAVEA (2005), “a indústria automobilística brasileira nasceu com um caminhão”. De 1957, quando a indústria foi criada, à 1960 os automóveis representavam uma pequena parcela da totalidade dos veículos da época – dos 321,1 mil veículos comercializados no período, 48,1% eram caminhões, 35,0% utilitários e 16,0% automóveis. Todavia é pouco provável que Getúlio Vargas imaginasse que o Brasil tivesse um dia a quinta maior indústria de caminhões do mundo, e que de 1957 à 2005 produzisse uma quantidade aproximada de 1,5 milhão desses veículos. Em 1960, após intenso debate sobre vantagens e desvantagens do transporte ferroviário e rodoviário, o governo brasileiro decidiu pela segunda alternativa. Dadas as dimensões continentais do país, isso significaria intensa utilização de grandes caminhões movidos à diesel. A partir de então, teve início à um enorme investimento na construção de estradas e o óleo diesel passou a ser subsidiado, resultando no desenvolvimento das empresas já instaladas, caso da Mercedes-Benz do Brasil, bem como a entrada de novas montadoras: SAAB-Scania, International, Fiat e Volvo.

Atualmente, a cadeia produtiva de caminhões e ônibus, instalada no país, apresenta um elevado grau de auto-suficiência, em relação aos produtos aqui comercializados. Sua dependência do fornecimento externo, mensurada pelo coeficiente de importação do setor, foi estimado em 10%, no ano de 2003 (Estudo da Competitividade, 2003).

A indústria de caminhões e ônibus é composta por empresas predominantemente de capital estrangeiro. As montadoras, instaladas no Brasil, somam sete empresas: Agrale (Caxias do Sul, RS – única montadora brasileira), Daimler-Chrysler (São Bernardo do Campo, SP), Ford (São Paulo, SP), Iveco (Sete Lagoas, MG), Scania (São Bernardo do Campo SP), Volkswagen (Resende, RJ) e Volvo (Curitiba, PR). Entretanto o mercado nacional de caminhões e ônibus é controlado, basicamente, pelas empresas Mercedes-Benz, Volkswagen e Ford – respectivamente 35,7%, 30,0% e 15,3% de *market share* no mercado nacional, dados relativos ao primeiro trimestre de 2006 (ANFAVEA, 2006).

As montadoras de veículos comerciais possuem produtos destinados aos setores de prestação de serviços de transporte de carga e de passageiros, esse último compreendendo os transportes urbano, intermunicipal, interestadual e internacional, empresas nos diversos setores de atividade econômica e os órgãos públicos que

necessitam de ônibus para suas atividades intrínsecas. Por outro lado, o transporte de carga divide-se em dois tipos específicos de empresas: de um lado, os frotistas, empresas com volume expressivo de caminhões próprios e terceirizados; de outro, os transportadores autônomos, empresas com caráter de pessoa física, sendo comum o proprietário do veículo ser o próprio motorista (MERLUZZI, 2001).

A recente evolução dos custos de operação do setor de transporte, combinada à dificuldade de repasse ao preço final do frete, impulsiona os transportadores (de passageiros e de carga) em busca de maior eficiência / otimização na prestação de serviço. Isso se traduz na diluição de maiores custos pelo maior volume transportado. Assim, o incremento da escala de transporte dos caminhões permite que o custo unitário por tonelada transportada se mantenha ou apresente redução. A resposta das montadoras tem sido, dentro do segmento de mercado em que atuam, de comerciais semi-leves a extra-pesados, ampliar a capacidade de transporte dos modelos como a introdução dos semi-reboques denominados bi-trem (veículo capaz de transportar de 57 à 63 ton) no segmento de extra-pesados ou a substituição do transporte via furgões por veículos super-leves ou leves (SOUTO MAIOR, 2002).

As estratégias de globalização, a intensificação da utilização das novas tecnologias, o avanço do processo de consolidação e até mesmo a diminuição do grau de integração vertical do segmento não são suficientes para solucionar a totalidade dos desafios que se colocam atualmente para os produtores de veículos comerciais médios e pesados. De fato, à medida que as empresas transportadoras e os operadores de frotas se tornaram maiores e mais sofisticadas, elas passaram a demandar, das montadoras, serviços / produtos mais amplos e de melhor qualidade (EIU, 2000; FT, 23/08/2006).

Além disso, nos últimos anos os veículos automotores tem sido objeto de novas e progressivamente mais exigentes normas regulatórias relativas ao limite de ruído, utilização mais eficiente dos combustíveis, redução da emissão de poluentes e ao desgaste prematuro das vias públicas.

Em termos dessas normas regulatórias, o Brasil encontra-se atrasado em relação à Europa e aos demais países industrialmente desenvolvidos. Por exemplo, no caso da Europa, a primeira norma limitadora de emissões de poluentes (EURO I) foi introduzida em 1983 e vigorou até 1996, quando foi substituída pela EURO II, que, por sua vez, vigorou até 1999 tendo, então, sido substituída pela EURO III. No Brasil, somente em 2000 se adotou os padrões da norma EURO II. Atualmente, na Europa adota-se o estágio EURO IV, porém no Brasil ainda é aplicado a resolução EURO III.

Mas se, por um lado, as diferenças nos padrões regionais / internacionais quanto aos produtos e ao plano operacional continuam significativas neste segmento, há também indicações, por outro lado, de que as referidas diferenças estejam diminuindo. Segundo Carvalho (2003) “isto é talvez o mais notável na emergência de fabricantes de caminhões com base multi-regional ávidos por explorar as sinergias e a redução de custos, principalmente no design de caminhões e nos custos de compras de componentes”. EIU (1999) acrescenta que o segmento de caminhões e ônibus também vem sofrendo as pressões do processo de globalização, da intensificação da competição, da ampliação dos gastos em pesquisa e desenvolvimento e da busca por economias de escala.

Consoni e Carvalho (2002) afirmam que as atividades de desenvolvimento de produtos vêm adquirindo, no setor automobilístico mundial, importância no que se refere à competitividade entre as empresas. Para Clark e Fujimoto (1991), a habilidade em fornecer respostas rápidas às demandas do mercado, a partir do desenvolvimento e

introdução de novos produtos, tem sido considerada como fator estratégico entre as empresas automobilísticas – tempos atrás preço e qualidade dos veículos eram os elementos determinantes para a competitividade das mesmas.

Finalmente, deve ser mencionado um novo entrante dentro desse cenário: a China. Costa (2006) afirma que o mercado chinês, para veículos comerciais, crescerá 43% nos próximos 10 anos. Durante esse mesmo período o Brasil terá um crescimento de, apenas, 17%. Outro fator apontado por essa autora é que o custo de fabricação chinês é 60% mais baixo em relação ao Brasil.

4.3. Volkswagen Caminhões e Ônibus

Neste tópico do referencial teórico serão enfatizadas algumas particularidades da Volkswagen Caminhões e Ônibus - objeto do estudo – bem como a descrição do modelo de Consórcio Modular.

4.3.1. História da Volkswagen Caminhões e Ônibus

Para um melhor entendimento da evolução do mercado nacional de veículos comerciais é apresentado o Quadro 01.

Quadro 01: Resumo histórico da manufatura de caminhões no Brasil

Ano	Fatos relevantes no mercado e manufatura de caminhões no Brasil
1951	Daimler (Mercedes-Benz) inicia estudos de viabilidade para implantação da fábrica de caminhões no Brasil.
1953	Construção da fábrica da Mercedes-Benz no Brasil.
1957	Ford inicia a produção da sua fábrica de caminhões no Brasil.
1959	Scania e GM iniciam a produção de suas novas fábricas no Brasil.
1965	Chrysler inicia a fabricação de caminhões em uma fábrica da antiga International Harvester.
1968	Mercedes-Benz produz o seu caminhão número 100.000, possuindo na época 30% do mercado brasileiro.
1968	Alfa Romeo compra a FNM e começa a produzir caminhões no Brasil.
1975	Scania começa a produzir caminhões pesados.
1976	Fiat compra a operação da Alfa Romeo, de caminhões, e inicia a fabricação de caminhões Fiat.
1978	Mercedes-Benz atinge 50% de <i>market share</i> - mercado brasileiro fechado à importação.
1978	VW adquire 67% da Chrysler do Brasil, fabricante dos caminhões Dodge.
1980	Volvo inaugura, no Paraná, fábrica de caminhões pesados.
1980	VW assume 100% da operação de caminhões da Chrysler do Brasil
1981	VW caminhões lança sua própria marca de caminhões leves e médios.
1985	Fiat encerra a operação de manufatura de caminhões no Brasil.
1987	Criada a Autolatina, <i>joint venture</i> entre VW e Ford para América Latina.
1987	Caminhões Autolatina começam a ser feitos pela Ford (Ipiranga).
1990	Abertura à importação - GM, Asia Motors e Kia iniciam importação de caminhões.
1991	VW (Autolatina) inicia produção de veículos pesados.
1994	Fiat começa a importar caminhões.
1995	Autolatina termina. Na divisão de ativos a Ford fica com fábrica de caminhões.
1996	Nova fábrica da VW, em Resende, começa a operar.
1997	GM inicia comercialização de caminhões Isuzu e GMC no Brasil.
1999	VW compra parte da operação mundial da Scania Caminhões.
2000	VW ultrapassa 180.000 caminhões e ônibus produzidos, dos quais 40.000 em Resende.
2004	Pela primeira vez a VW assume a liderança no mercado de caminhões e ônibus, antes dominado exclusivamente pela Mercedes-Benz.

Fonte: Franco (2000) e VW (2006)

No Quadro 01 verifica-se que a produção de caminhões Volkswagen teve início com a aquisição de parte da Chrysler do Brasil, empresa essa que desde 1965 produzia veículos comerciais. Porém somente em 1981 começou a produzir veículos com a sua marca.

Santana (2001) apresenta em seu trabalho que, no ano de 1987, a empresa americana Ford e a alemã Volkswagen, optando por uma fusão, criaram a *Autolatina*, o que incluiria as plantas no Brasil e na Argentina, em uma experiência tentada também em Portugal com a *Autoeuropa*. Apesar da etapa jurídica ter sido finalizada em 1987, somente em 1990 as montadoras iniciaram o funcionamento da empresa. A fusão teve como principal causa a conjuntura que passava a indústria automobilística brasileira na década de 80. Essa estratégia visava responder tanto à retração do mercado interno, quanto à tímida participação das montadoras no mercado internacional. Buscava-se, também, garantir a permanência das duas montadoras no mercado interno, com altas taxas de lucro. Antes da fusão, a Volkswagen controlava 34% do mercado brasileiro de veículos de passeio, enquanto que a Ford possuía uma fatia de 21%. Após a fusão passaram a controlar juntas 60% do mercado brasileiro e 30% do mercado argentino. Adicionalmente, quando da criação da Autolatina, também foram unificadas a operação de veículos comerciais de ambas as montadoras.

A fusão adequava-se aos novos tempos como estratégia capitalista global e era pensada como uma saída ideal para as duas empresas. Porém, o estabelecimento concreto da *Autolatina*, em seus sete anos de existência, enfrentou sérias dificuldades internas e externas. O principal problema enfrentado foi a falta de investimento das matrizes, dado a concorrência entre a Ford e VW, em âmbito mundial, havia a dificuldade da troca do conhecimento técnico, debilitando as colaborações locais. Outro grande problema foi a constante tensão entre a Autolatina e os sucessivos governos brasileiros (congelamento de preços, desvalorização da moeda, etc). Além disso, a grande diferença cultural entre as empresas provocava choques entre as orientações gerenciais comprometendo assim o seu resultado econômico.

Durante toda a existência da Autolatina, apenas a operação de veículos comerciais fabricaram veículos em comum, sendo que os carros de passeio eram comercializados cada qual com sua marca.

Bowditch e Buono (2004) reforçam o ponto de vista de Santana (2004) e descrevem as alianças inter-organizacionais como sendo combinações entre organizações que se utilizam de recursos de duas ou mais organizações existentes. Às vezes chamadas de organizações “híbridas”, essas ligações entre empresas variam de relacionamentos formais (tais como contratos de suprimento ou licenças de fabricação), passando por *joint ventures*, até a criação de uma organização formal (fusão). Como essas licenças simultaneamente unem organizações e produtos, elas criam um conjunto exclusivo de vantagem e desvantagens. Como as organizações “híbridas” aproveitam a capacidade de organizações múltiplas, independentes, elas oferecem uma grande variedade de soluções para problemas como ineficiência operacional, escassez de recursos, falta de espaço para aproveitar a economia de escala, e assim por diante. Ao mesmo tempo, há uma fragilidade inerente nessas combinações entre empresas, que as tornam complexas para se administrar. O choque potencial das culturas organizacionais, conflito do tipo “nós-eles” entre integrantes de firmas / estilos gerenciais / expectativas diferentes, projeções ou expectativas irreais do resultado da fusão, nível reduzido de envolvimento e coalizão dos funcionários, liderança pouco efetiva, medo e ansiedade face à possível perda de emprego, perda de status ou realocação, assim como muitas outras preocupações correlatas podem facilmente acabar com a mais “ideal” das alianças. Os mesmos autores apresentam o nível de sucesso relativamente baixo das *joint ventures*, fusões e aquisições, onde apenas uma em cada três dessas combinações se mostrou sólida a longo prazo.

4.3.2. Fatores que influenciaram o processo de decisão

A partir do referencial exposto anteriormente serão apresentados os fatores, apontados por alguns autores, para a adoção do modelo de consórcio modular.

O modelo em análise (consórcio modular) será descrito de forma a apresentar suas principais características e localização. Além disso, serão caracterizados os principais fornecedores, bem como a dinâmica desses *stakeholder*¹⁴.

Alguns autores descrevem o processo decisório na implantação do consórcio modular Volkswagen Caminhões e Ônibus. Para Silva, Sales e Tsuda (2003) um dos pontos mais relevantes desta análise é que a Volkswagen não possuía uma tradição sólida de manufatura de caminhões, apesar de firmemente estabelecida no mercado brasileiro como um dos líderes de vendas no segmento de automóveis. Assim, apoiou-se em parceiros mundialmente mais experientes na produção de veículos comerciais em diversas situações, quando começou a operar no Brasil (1980 – utilizou da experiência da Chrysler) e quando a Autolatina fora criada (1987 – beneficiou-se da experiência em projeto e manufatura dos caminhões Ford). Com o rompimento da Autolatina, as operações da Volkswagen e Ford foram divididas novamente. Assim, a Volkswagen viu-se sem uma fábrica de caminhões, uma vez que a fábrica do bairro do Ipiranga (São Paulo) retornou ao controle da Ford. Com isso, fora idealizado a implantação de uma fábrica própria, para a produção de caminhões e ônibus. Essa fábrica foi moldada com um novo modelo de produção – **consórcio modular**.

4.3.3. Implantação da fábrica na cidade de Resende-RJ

A partir de 1990 houve uma reestruturação do mercado automobilístico nacional, reflexo esse, referente à crise produtiva internacional - um longo período de recessão econômica do mercado interno e o abandono da política de importações (ABREU *et al*, 2000).

Nesse contexto, o Brasil tornou-se um alvo de investimentos diretos de empresas multinacionais do setor automobilístico, e juntamente com incentivos fiscais, possibilitou a construção de novas fábricas e na reestruturação de antigas; estima-se que os valores ultrapassaram US\$20 bilhões. Além disso, ocorreu o que Ramalho (2005) chamou de *reespacialização da indústria*, isto é, o deslocamento das fábricas para outras regiões afastadas das mais tradicionais, como o ABC Paulista, a maioria sem relação prévia com essa atividade industrial, estimulando uma competição pelas montadoras, e criando novas experiências e novos padrões de desenvolvimento local.

A Figura 02 mostra a vantagem, em termos de localização geográfica, da construção da fábrica na cidade de Resende.

¹⁴ Stakeholder, é uma referência aos envolvidos no projeto de alguma forma. Por exemplo, cliente, equipe de projeto. Pode-se utilizar, também, o termo "parte interessada".



Figura 02: Localização geográfica da Volkswagen Caminhões e Ônibus
 Fonte: VW (2006)

A cidade de Resende está localizada entre as cidades de São Paulo (280 km) e Rio de Janeiro (140 km), a fábrica foi construída às margens da Rodovia Presidente Dutra, principal “duto” de escoamento de produtos entre essas duas cidades. Além disso, está muito próxima dos dois principais portos da região: Santos (350 km) e Sepetiba (120 km). Apesar do relativo, baixo, número de habitantes (110.000) possui um dos mais modernos sistemas de telecomunicação baseado em fibras óticas, presente apenas em grandes metrópoles.

A história de Resende, desde os anos 1950, divide-se em diversos ciclos econômicos, porém sempre esteve associada a grandes empresas, algumas delas ainda instaladas na cidade: indústria química e farmacêutica, de bebidas, energia nuclear, metalúrgica e de pneus, todavia não há nenhuma evidência de forte ligação dessas empresas com a região. No caso da indústria automobilística, a dinâmica criada pela instalação da Volkswagen (e posteriormente da PSA Peugeot-Citroen) e a expectativa criada pela possibilidade de um novo ciclo de crescimento econômico na região, parecem indicar uma dinâmica diferente das outras épocas (RAMALHO, 2005).

Ramalho (2005) ainda indica que independentemente da motivação das grandes empresas, a situação criada pela instalação da fábrica de caminhões acabou impulsionando as entidades empresariais regionais, e locais, na direção de novas iniciativas de integração entre as empresas, estimulando as de pequeno e médio porte, principalmente o setor de serviços.

No campo da educação, nota-se um claro movimento no sentido de aumentar a oferta de ensino superior. Novos cursos em faculdades públicas e privadas apontam para uma demanda cada vez maior por profissões relacionadas com as necessidades atuais do mercado de trabalho industrial.

Apesar de se tratar de um conceito “enxuto” de produção emergiram, na cidade de Resende, iniciativas de mobilização e intervenção da sociedade, no sentido de modificar a política industrial e fomentar atividades de colaboração visando o

desenvolvimento da região.

4.3.4. O uso do conceito de Consórcio Modular na VW

Fleury e Fleury (1997) alegam que dada à relativa escassez de empresas capacitadas no Brasil as grandes montadoras (por exemplo a *Mercedes-Benz do Brasil*), durante a implantação, assumiram uma estratégia de verticalização, todavia no cenário atual há a necessidade da racionalização das atividades com vistas à redução de custos, com a terceirização de algumas atividades. Zawislak (1999) acrescenta que além da desverticalização, das indústrias automobilísticas, há também a necessidade de promover parcerias produtivas ao longo da cadeia de suprimentos, desenvolvimento simultâneo do produto e processo e a logística totalmente integrada com fornecedores. Souza e Melo Neto (2004) acreditam que, atualmente, a produção verticalizada tornou-se uma operação de custo elevado e de alto risco para os negócios.

Almeida *et al* (1998) afirmam que, a integração dos parceiros no processo produtivo permite o entendimento das implicações de seus produtos no veículo, contribuindo com soluções para a melhoria da produtividade, redução de custos e aumento da qualidade.

Adicionalmente, para Teixeira e Vasconcelos (1999) as montadoras procuram, cada vez mais, se desvencilhar das atividades ligadas diretamente à produção. Adicionalmente esses autores mencionam que as mudanças organizacionais da produção automotiva, sobressaem-se aquelas que visam aproximação espacial entre fornecedores e montadora, uma vez que além de ser uma estratégia de suprimento local (*local sourcing*) promove uma profunda transformação no processo de produção, o que poderia ser visto, segundo os autores, como uma radicalização da estratégia japonesa do *Just in Time*.

Coriat, 1995 (*apud* Teixeira e Vasconcelos, 1999), antes mesmo da criação do Consórcio Modular, afirmava que o sistema de sub-contratação conduz uma relação duradoura de compromisso entre as partes, desde o desenvolvimento do projeto, onde as montadoras desempenham um papel predominante, exigindo dos fornecedores procedimentos adequados aos seus interesses produtivos. O mesmo autor indica a crescente busca da terceirização / transferência das tarefas antes realizadas pelos fabricantes de veículos. Nesse contexto Prindle (1996), acrescenta que as montadoras ocidentais trabalhavam com 1000 à 2000 fornecedores diretos; esse número seria de 100 à 200 para as empresas japonesas. O resultado é que, enquanto na produção *fordista-taylorista* ocidental, as montadoras são responsáveis pela fabricação de 70% dos componentes que utilizam, no sistema *Just in Time* esse número reduz para 30%. Consequentemente há uma significativa melhoria na redução de estoques e na logística de produção.

O conceito de Consórcio Modular tem como base a idéia de fornecedores como parceiros e visa minimizar os custos fixos e variáveis. Esses parceiros são responsáveis por parte do investimento da nova planta, compartilhando os riscos do empreendimento. Vale ressaltar que dos US\$ 300 milhões investidos, na nova fábrica, um terço fora de responsabilidade direta dos fornecedores (SILVA, SALES E TSUDA, 2003). Tanto as operações de montagem, quanto as instalações também, são de responsabilidade do parceiro, que definem aspectos como *layout*¹⁵ do processo de seu módulo, sua rede de fornecedores e logística.

¹⁵ *Layout* é um esboço mostrando a distribuição física e tamanhos de elementos num determinado espaço.

Para a montadora trata-se de uma redefinição de seu *core business*¹⁶, que passa a englobar somente as atividades relativas a finanças, projeto, desenvolvimento, certificação do produto e as atividades de vendas e pós-vendas. Por esse motivo, somente as áreas ligadas a essas atividades continuam sob sua responsabilidade. A divisão do produto em módulos foi realizada pela engenharia da Volkswagen em conjunto com o departamento de manufatura, com o intuito de viabilizar a entrega de grande parte da fabricação à responsabilidade de uma empresa, ou parceiro, e ao mesmo tempo racionalizar o processo de fabricação. Ao final desse processo chegou-se a 7 módulos: chassis, eixos e suspensão, montagem de rodas, motor, estamparia e armação da cabine, pintura e montagem interna.

Segundo Silva, Tsuda e Sales (2003), a seleção dos parceiros deu-se através de uma concorrência mundial, em função dos seguintes fatores qualificadores:

- Capacidade financeira para sustentar eventuais resultados negativos nos primeiros anos de operação;
- Capacidade tecnológica comprovada;
- Capacidade de participar de projetos em esquemas de *co-design* e desenvolver processos de produção.

Tais parcerias são baseadas nos seguintes princípios:

- Confiança e respeito mútuo entre contratantes e contratados;
- Metas comuns;
- Método de comunicação efetiva e,
- Igualdade entre as partes.

O consórcio modular Volkswagen caminhões e ônibus iniciou suas operações no dia 1º de novembro de 1996.

A planta da Volkswagen caminhões e ônibus (Figura 03) está situada na cidade de Resende (RJ), possui uma área construída de 90.000m² e uma área total de 1.000.000m². Atualmente possui, aproximadamente, 3000 funcionários distribuídos em dois turnos, em um regime de trabalho de 44 horas semanais.

¹⁶ Expressão que define o negócio central de uma dada empresa.



Figura 03: Fábrica da Volkswagen Caminhões e Ônibus
Fonte: VW (2006)

Atualmente o consórcio modular divide-se em sete grandes fornecedores:

- Maxion: fornecedor do módulo chassi, reservatório de ar e tanque de combustível – Anexo 01;
- ArvinMeritor: fornecedor da suspensão, eixos (dianteiros e traseiros) – Anexo 02;
- Remon: fornecedor de pneus e rodas – Anexo 03;
- Powertrain: fornecedor de motores e transmissão – Anexo 04;
- Siemens VDO: fornecedor de painel de instrumento e bancos – Anexo 05;
- Delga / AKC: fornecedores da estrutura / painéis da cabine – atualmente a empresa Delga é responsável pelo fornecimento das cabinas antigas, denominadas série 2000, sendo a AKC fornecedora das cabinas da família Constellation (novos modelos de caminhões introduzidos no mercado em 2006) – Anexo 06 e,
- Carese: fornecedor dos serviços de pintura da cabine – Anexo 07.

O fluxo de produção apresentado na Figura 04 tem início no módulo da Maxion, onde o chassi do veículo é colocado na linha de produção. Em seguida (módulo Meritor) são acrescentados todos os elementos de suspensão. Após essa fase, a Remon encarrega-se de montar as rodas e pneus do veículo, que antecede a montagem do sistema motor-transmissão (Powertrain). Finalmente é colocado a cabine (no caso dos caminhões) e todos os periféricos pertencentes ao interior da mesma (Siemens VDO).

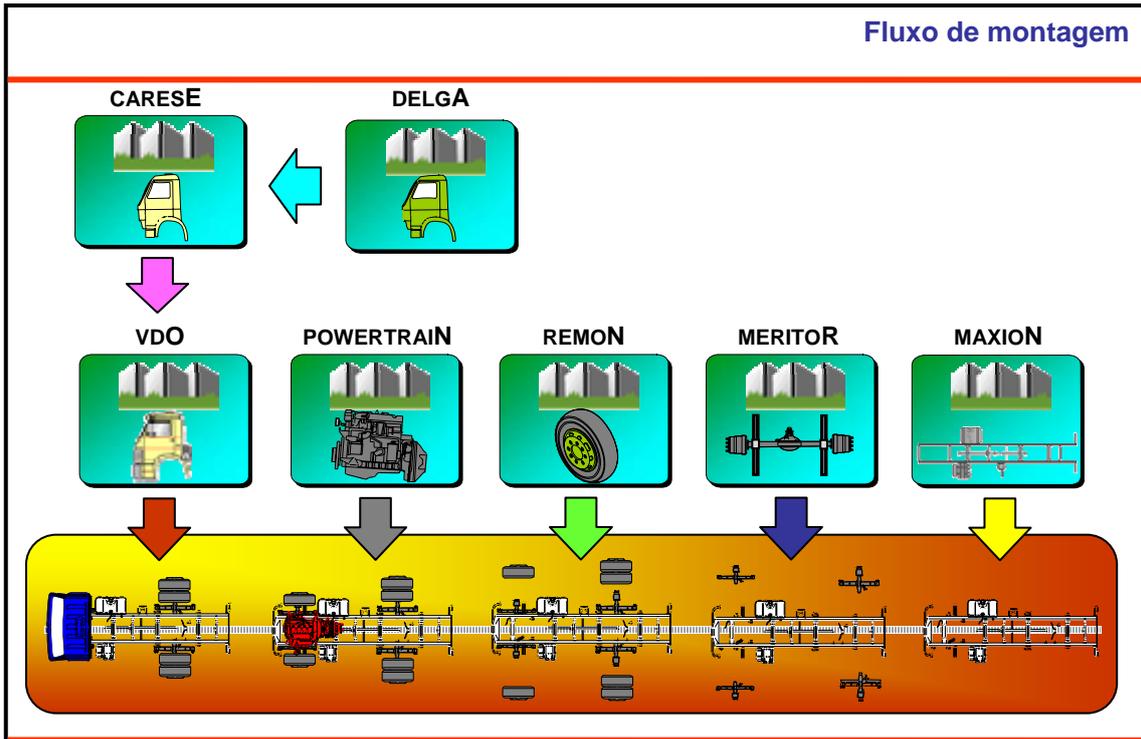


Figura 04: Fluxo de produção do consórcio modular VW Caminhões e Ônibus
 Fonte: VW (2006)

Cada módulo administra seus funcionários, sendo que apenas departamentos muito específicos (engenharia do produto, garantia de processo e da qualidade, marketing, vendas e assistência técnica) possuem funcionários diretamente ligados à Volkswagen.

Vale ressaltar que esses fornecedores são responsáveis pelo fornecimento do sistema como um todo, assim faz-se necessário a contratação de empresas denominadas satélites, que fornecem a esses módulos os componentes que não fazem parte do seu *core business*.

O Gráfico 04 apresenta a quantidade de empresas satélites por modulistas:

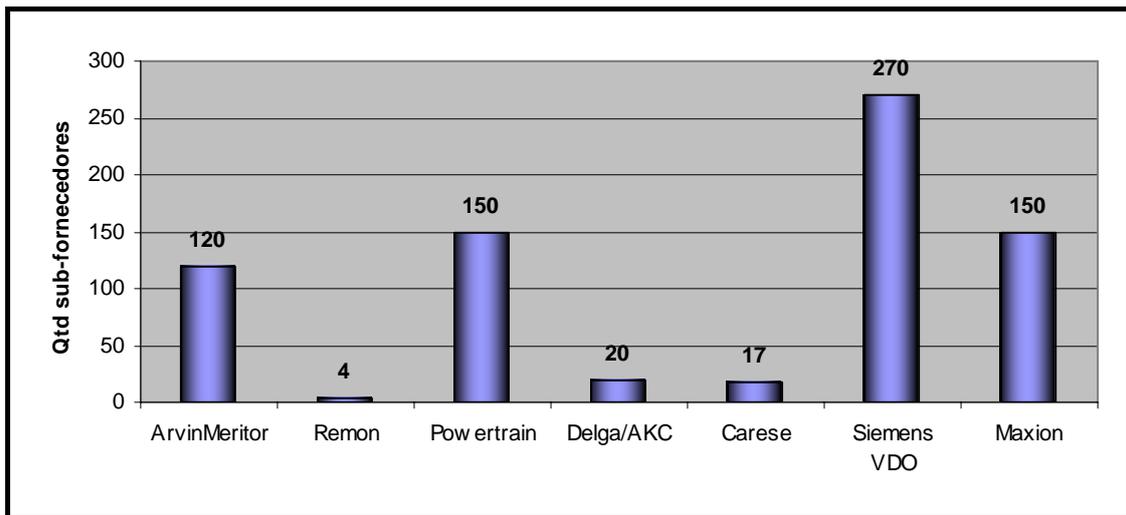


Gráfico 04: Quantidade de sub-fornecedores do Consórcio Modular
 Fonte: Dados de Pesquisa

Pelo Gráfico 04, nota-se uma diferença muito grande na quantidade de empresas satélites dos módulos constituintes da planta da Volkswagen caminhões e ônibus. Essa diferença é diretamente proporcional ao nível de complexidade do sistema de cada modulista. Os exemplos extremos são a Remon e a Siemens VDO; a primeira fornece rodas e pneus enquanto que a segunda empresa é responsável pelo fornecimento e montagem de todas as peças do interior da cabina.

4.4. Modelo Tradicional *Taylorista-Fordista*

Para um melhor entendimento do mercado nacional de veículos comerciais será apresentado uma breve descrição de um dos principais concorrentes da Volkswagen caminhões e ônibus, cujo nome será omitido uma vez que a Empresa não permitiu a divulgação de seu nome, sendo assim será denominada Empresa “A”.

A Empresa “A” está localizada na cidade de São Bernardo do Campo, São Paulo. Essa possui uma estrutura de produção totalmente verticalizada, onde componentes como motor, transmissão, chassi, suspensão e cabina são produzidos pela própria montadora. A figura 05 apresenta o fluxo de produção da Empresa “A”.

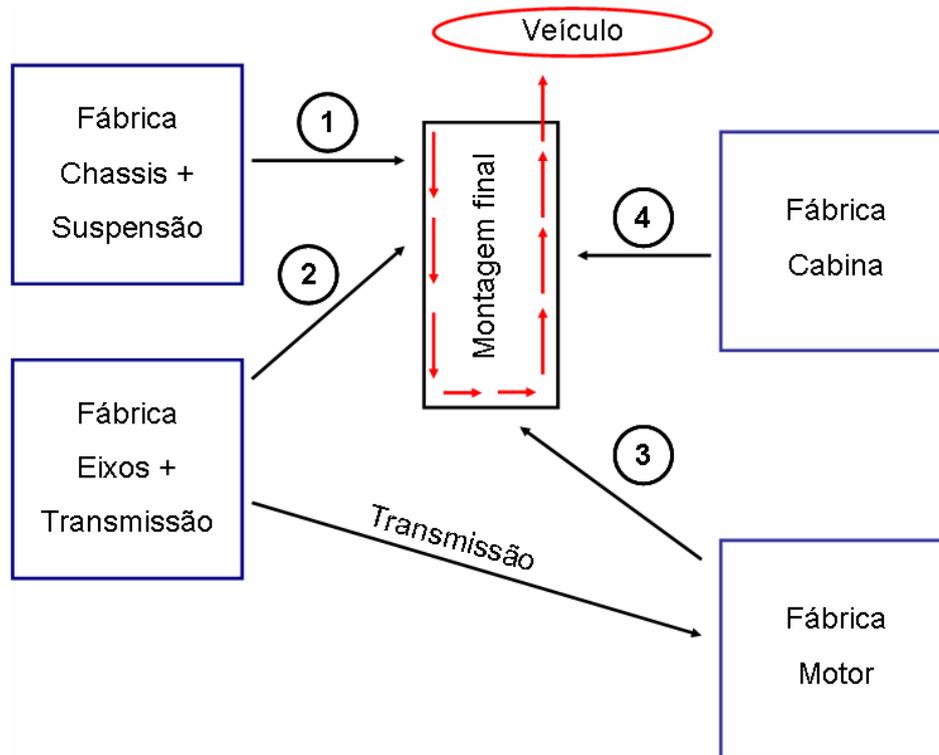


Figura 05: Sequência de montagem da fábrica da Empresa “A”
 Fonte: Dados da pesquisa

Como pode ser visto na Figura 05, os subsistemas são produzidos e montados nas fábricas localizadas ao redor da linha final de montagem:

- Fábrica de chassis e suspensão;
- Fábrica de eixo e transmissão;
- Fábrica de motores e,
- Fábrica de cabina.

Essas fábricas são interligadas através de esteiras rolantes que transportam os componentes até a linha de montagem final. Componentes como transmissão e motor requerem mais cuidados, quanto ao seu transporte (devido ao alto custo agregado do produto), assim são transportados por caminhões.

A linha final da produção denomina-se montagem em “U” devido a sua forma. Os subsistemas são montados, nesta ordem, até a conclusão do veículo (Figura 05):

1. Chassis e suspensão;
2. Eixo dianteiro e traseiro;
3. Motor e transmissão e
4. Cabina.

Toda a logística é centralizada em um departamento específico da planta, porém todas as quatro fábricas possuem autonomia em relação à sua administração.

A Empresa “A” adota um sistema inspirado no sistema *Just in Time*, a idéia central é a redução de estoques através da criação de “supermercados” de peças, no interior da planta, que se conectam com células de manufatura e/ou fornecedores diretos.

4.5. Produção

4.5.1. Produção diária x número de funcionários

O indicador sobre a produção diária, das empresas mencionadas, é apresentado no Gráfico 05, onde nota-se que a Empresa “A” possui produção 111% maior em relação à sua principal concorrente.

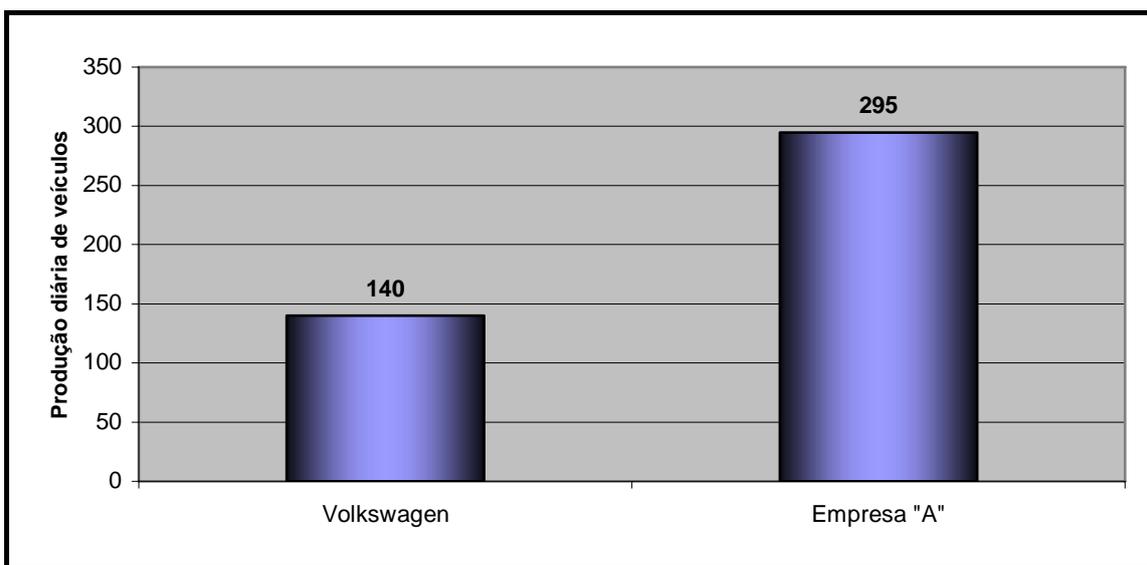


Gráfico 05: Produção diária – Volkswagen vs Empresa “A”

Fonte: Dados de pesquisa

Pelo Gráfico 06 verifica-se a diferença no conceito da gestão de pessoas, ligadas à produção, entre as duas empresas. A Volkswagen, com o conceito de consórcio modular, possui 82,6% da mão-de-obra de produção, terceirizada. No entanto, na Empresa “A”, 100,0% dos funcionários da linha de produção são funcionários efetivos.

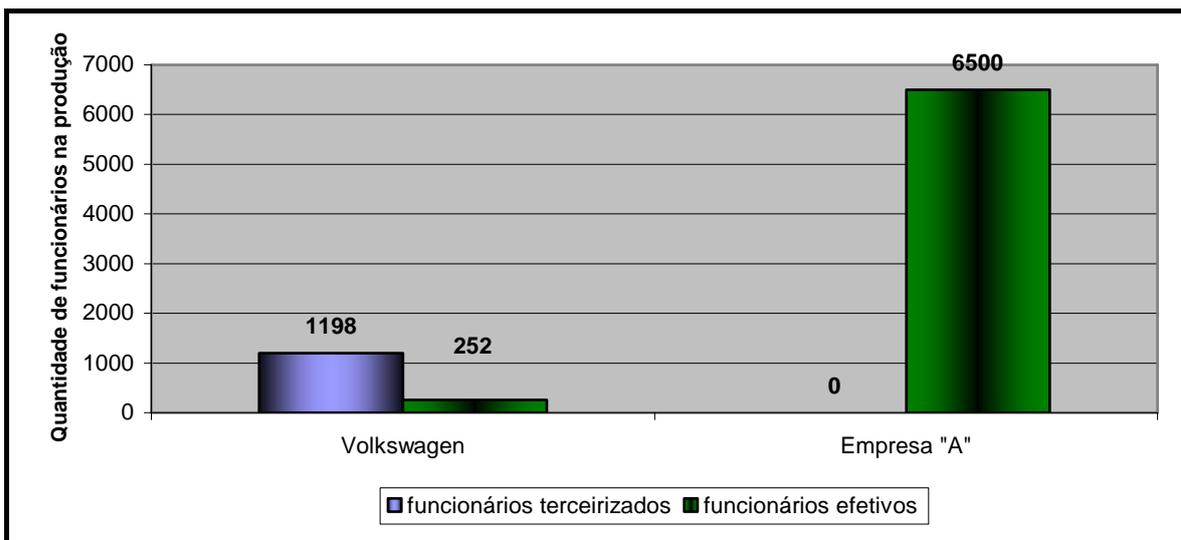


Gráfico 06: Quantidade de funcionários terceirizados / efetivos na produção
 Fonte: Dados de pesquisa

Verifica-se também, no Gráfico 06, que a Empresa “A” possui uma quantidade superior de funcionários, em números absolutos. Isso é explicado pelo nível de verticalização da empresa, uma vez que a mesma produz praticamente todos os componentes utilizados nos veículos (motor, transmissão, eixos, cabines, etc). Por outro lado, na fábrica de Resende, essa verticalização é diluída entre os setes integrantes do consórcio modular, sendo o número de empregados, de cada módulo, apresentados no Gráfico 07.

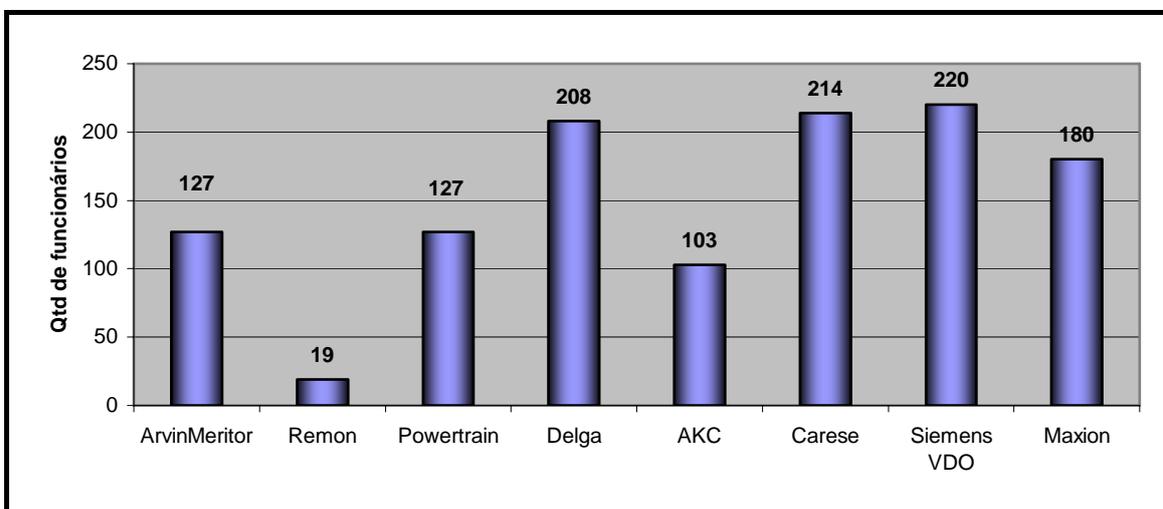


Gráfico 07: Quantidade de funcionários por módulo
 Fonte: Dados da pesquisa

É possível notar, no Gráfico 07, diferenças entre os números de funcionários de cada módulo. Tal característica ilustra a função que cada empresa possui na fábrica da Volkswagen. Por exemplo, como dito anteriormente, a Remon (19 funcionários) é responsável pelo fornecimento / montagem das rodas e pneus, já a Siemens VDO (220 funcionários) fornece todos os componentes do painel de instrumentos (além dos bancos). Isto é, quanto mais complexos os componentes fornecidos, maior será o número de funcionários do módulo em questão.

Com base nos Gráficos 05 e 06 pode-se calcular a taxa de produtividade em relação à produção dos veículos (caminhões e ônibus) por funcionário diretamente ligado à montadora¹⁷, como pode ser observado no Quadro 02:

Quadro 02: Taxa do número de funcionários em relação à quantidade de veículos produzidos

Empresa	Volkswagen	Empresa "A"
nº funcionários por veículo produzido	10,4	22,0

Fonte: Dados da pesquisa

O Quadro 02 demonstra que para um mesmo veículo produzido a Empresa “A” necessita mais do que o dobro de funcionários, em sua planta, se comparado com o processo utilizado pela Volkswagen Caminhões e Ônibus.

Vale ressaltar que o indicador da Volkswagen caminhões e ônibus pode atingir o valor de 7,2 funcionários/veículo produzido caso a capacidade de produção, que hoje se calcula estar em 200 veículos, seja utilizada.

Ao analisar o Gráfico 05 (Produção diária – Volkswagen vs Empresa “A”) é possível notar uma maior capacidade de produção, em números absolutos, da fábrica de São Bernardo do Campo. Tal fator pode ser considerado como um ponto negativo no que diz respeito à um possível aumento na demanda de produtos locais / exportação. Porém, ao questionar os executivos da fábrica de Resende os mesmos afirmaram que a fábrica trabalha, hoje, com capacidade inferior à máxima. Além disso, para os mercados internacionais a empresa construiu fábricas em pontos estratégicos (México e África do Sul) para suprir a demanda em países emergentes¹⁸ – principal foco para a exportação.

4.5.2. Redução do quadro de funcionários – Terceirização

Como citado anteriormente (MARTINS, 2001), no referencial teórico sobre terceirização, os encargos trabalhistas chegam a 101% sobre o valor dos salários pagos. Sob esse aspecto o Consórcio Modular possui uma vantagem competitiva – se comparado com o modelo “tradicional” – pois utiliza a terceirização no seu processo fabril (porcentualmente a maior quantidade de funcionários dentro da fábrica).

Os entrevistados da Volkswagen Caminhões e Ônibus acrescentam que tal característica não influencia negativamente a motivação / satisfação dos funcionários, ao contrário os mesmos sentem-se parte da empresa, pois recebem os mesmos benefícios (plano de saúde, reajuste salarial, transporte, alimentação e participação nos lucros e resultados) / tratamento de um funcionário dito efetivo, isto é, aqueles diretamente ligados à Empresa.

Por outro lado, a Empresa “A” também utiliza a terceirização como ferramenta, porém apenas em atividades de apoio: limpeza, manutenção e segurança. Todos os funcionários ligados à produção / administração / desenvolvimento do produto são efetivos.

¹⁷ Existem outras formas de representar o indicador sobre produtividade, todavia nesta dissertação será adotado a relação entre número de veículos produzidos por funcionário diretamente ligados à produção / montadora.

¹⁸ Mercados emergentes: Países árabes, México, África do Sul e América Latina.

4.5.3. Flexibilidade da produção

Este tópico está diretamente relacionado com o item 4.1.2. (Terceirização). As parcerias com os fornecedores permitem que a única linha de montagem da fábrica da Volkswagen possa produzir veículos não seqüenciados, isto é, em um mesmo turno de produção pode ser fabricada toda a gama de produtos disponibilizados por essa fábrica. Tal flexibilidade é vista, dentro da Empresa, como uma forma de disponibilizar mais rapidamente veículos à demanda do mercado.

4.5.4. Qualidade

No caso do Consórcio Modular, a montagem dos produtos, desde os sub-conjuntos até o veículo final, é delegada aos parceiros. Essa atividade, por si só, já pressupõe um controle de qualidade por parte da empresa contratante (Volkswagen). Entretanto, existe um mecanismo adicional que força ainda mais tal necessidade. Como pode ser visto na Figura 04, a montagem do veículo segue uma ordem onde o veículo pré-montado passa de módulo para módulo, e somente no final da linha há uma inspeção final feita pela Volkswagen chamada de “Ponto 8”. Até essa etapa os custos referentes aos sub-conjuntos / logística / pessoal / montagem são de responsabilidade de cada módulo, sendo transferido para a Volkswagen após a aprovação do veículo nos testes de Qualidade. Assim caso algum módulo cometa qualquer erro na montagem, ou fornecimento das peças, todas as empresas parceiras são punidas com o não pagamento. Isso gera um ambiente de constante controle de qualidade por parte dos módulos, bem como a necessidade de ajuda mútua entre essas empresas.

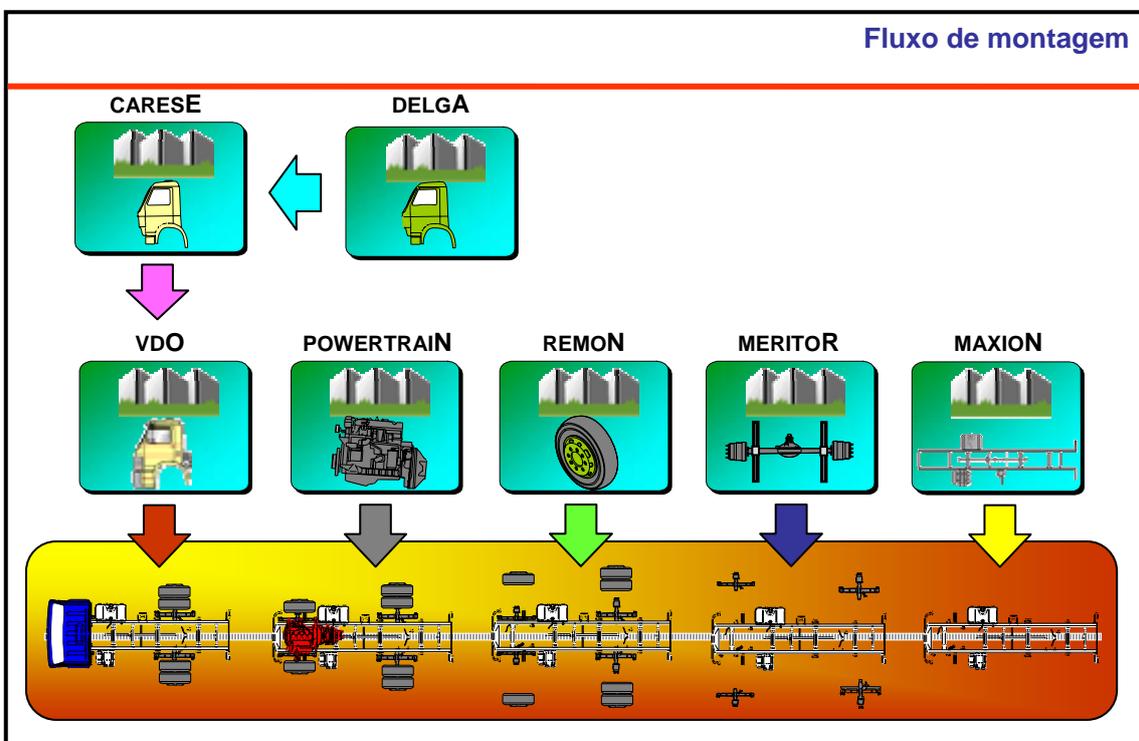


Figura 04: Fluxo de produção do Consórcio Modular VW caminhões e ônibus
Fonte: VW (2006)

4.6. Logística

4.6.1. Transporte

No referencial teórico foi citada uma afirmação de Young (2006), que o custo logístico pode representar até 30% do custo total de um veículo. Diante desse cenário, o fato da Volkswagen Caminhões e Ônibus possuir os seus grande fornecedores integrados no interior da sua planta representa uma vantagem competitiva, pois minimiza o custo de transporte e o tempo de entrega dos componentes para linha de montagem.

A presença dos grandes fornecedores no interior da planta vincula (de certa forma) a Volkswagen Caminhões e Ônibus à essas empresas todavia, segundo os executivos da empresa, essa característica é minimizado pois o modelo de Consórcio Modular estabelece o conceito de parceria, isto é, pressupõe a idéia de “ganha-ganha”.

4.6.2. Gestão de Materiais

Um dos pontos mais significantes da diferença entre o modelo de Consórcio Modular e o modelo *taylorista-fordista* baseado na verticalização refere-se à minimização do estoque.

Ambas as empresas analisadas utilizam ferramentas como o *Just-in-time*, porém a grande diferença está na necessidade da Empresa “A” em produzir os principais subconjuntos dos seus veículos: motor, transmissão, eixo traseiro, chassis e cabina. Tais “módulos” são compostos de diversos componentes fabricados através de um determinado *set-up* de máquina. Sendo assim, para um melhor aproveitamento (otimização) das máquinas são fabricados mais componentes do que o necessário – aumento dos estoques. Em contrapartida o Consórcio Modular Volkswagen, com o conceito de parcerias, disponibiliza apenas os subconjuntos / peças necessários para a fabricação dos veículos previamente estabelecidos – redução do custo em relação ao produto estocado, transporte e funcionários diretamente envolvidos com esses produtos (Departamento de Logística).

4.7. Reposta à demanda do Mercado

4.7.1. Desenvolvimento do Produto

O desenvolvimento do produto foi apontado, pelos profissionais de ambas as empresas, como fator determinante para o sucesso no mercado de veículos comerciais – visto que se trata de um segmento muito específico, porém com infinitas variáveis de aplicação e necessidades.

4.7.1.1. Aplicações x modelos disponíveis no mercado brasileiro

A partir das entrevistas realizadas com os profissionais das empresas analisadas foram obtidas as principais aplicações dos veículos comerciais no mercado brasileiro:

Comerciais leves:

Características básicas: veículos que possuem capacidade de carga entre 5 e 9 toneladas, equipados com motores de 100 a 150cv.

Aplicação: serviços de entrega rápida dentro do perímetro urbano, micro-ônibus que trafegam na cidade.

Comerciais médios:

Características básicas: veículos que possuem capacidade de carga entre 10 e 16 toneladas, equipados com motores de 160 a 210cv.

Aplicação: transporte de cargas entre cidades ou municípios, geralmente transita em vias de má qualidade (ex: asfalto ruim e estradas de terra). Ônibus com motor dianteiro (aplicação urbana).

Comerciais pesados:

Características básicas: veículos que possuem capacidade de carga entre 17 e 25 toneladas, equipados com motores de 220 a 260cv.

Aplicação: transporte de cargas entre estados, transita em todos os tipos de vias de boa qualidade (estrada privatizadas) e de má qualidade (ex: asfalto ruim e estradas de terra). Ônibus com motor traseiro (aplicação urbana e rodoviária).

Comerciais extra-pesados:

Características básicas: veículos que possuem capacidade total de carga entre 42 e 63 toneladas, equipados com motores de 260 a 400cv.

Aplicação: linha de veículos que possuem as mais variadas aplicações – ex: caminhões de lixo, transporte de cargas interestaduais, canavieira (aplicação severa), madeireira (aplicação severa), mineradora (aplicação severa).

Um aspecto apontado por todos os entrevistados faz referência à diversidade de aplicações dos veículos, e a necessidade dos grandes frotistas pela personalização dos veículos as suas reais necessidades.

Com o intuito de abranger tais exigências as empresas disponibilizam diversos veículos, para cada segmento (leves, médios, pesados e extra-pesados) como pode ser observado no Gráfico 08.

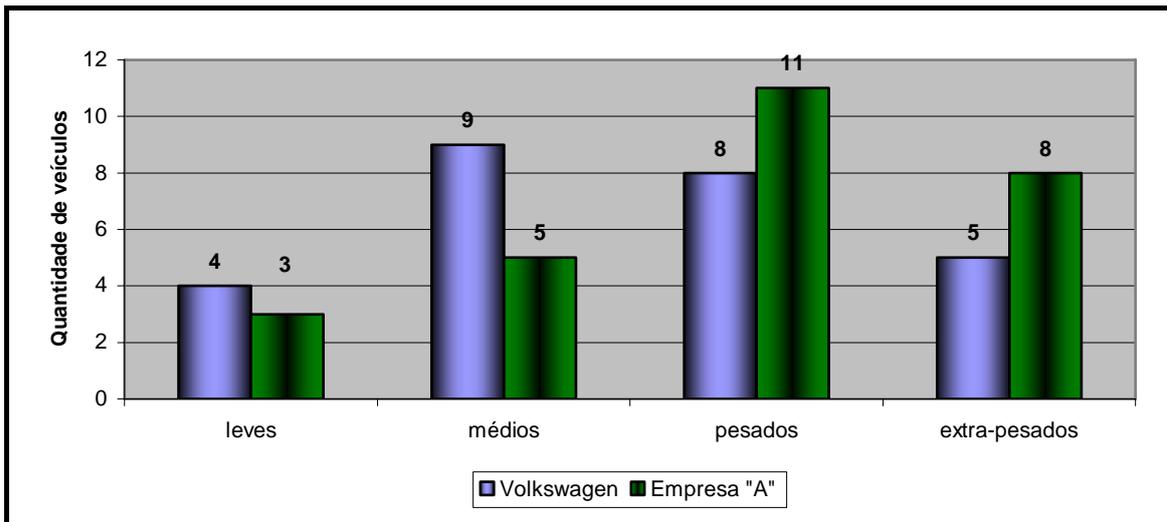


Gráfico 08: Quantidade de veículos disponíveis no mercado nacional
 Fonte: *Web sites* corporativos de ambas as empresas

Pelo Gráfico 08 pode-se notar ainda que a VW disponibiliza uma quantidade maior de veículos no segmento de comerciais leves e médios, enquanto que a Empresa “A” possui uma gama de possibilidades maior no segmento de caminhões pesados.

Além dos modelos acima mencionados, vale ressaltar a estratégia da Volkswagen Caminhões e Ônibus em enfatizar a produção de veículos *taylor made*, isto é, a personalização do veículo à necessidade do cliente. Segundo os entrevistados, da montadora de Resende, esses caminhões / ônibus possuem características básicas dos modelos comumente vendidos, porém com alguma particularidade para determinada aplicação.

A fábrica de São Bernardo do Campo também utiliza essa estratégia porém, segundo os entrevistados, o volume de vendas é maior para os veículos produzidos em série, assim apenas em casos muito específicos (grandes volumes) são desenvolvidos “novos” produtos – característica essa não observada na Volkswagen Caminhões e Ônibus, onde a personalização é vista como um diferencial competitivo e, portanto, independente do número de veículos a ser produzido.

4.7.1.2. Engenharia Simultânea

As empresas analisadas, ao contrário da maioria das montadoras instaladas no País, possuem elevada independência de suas matrizes no desenvolvimento dos veículos. A diferença de estratégia decorre da centralização de conhecimento na Empresa “A” e o desenvolvimento simultâneo com os fornecedores (parceria) da Volkswagen Caminhões e Ônibus. Tal diferença é representada pelo Gráfico 09, onde figura o número de funcionários diretamente ligados ao Departamento de Engenharia.

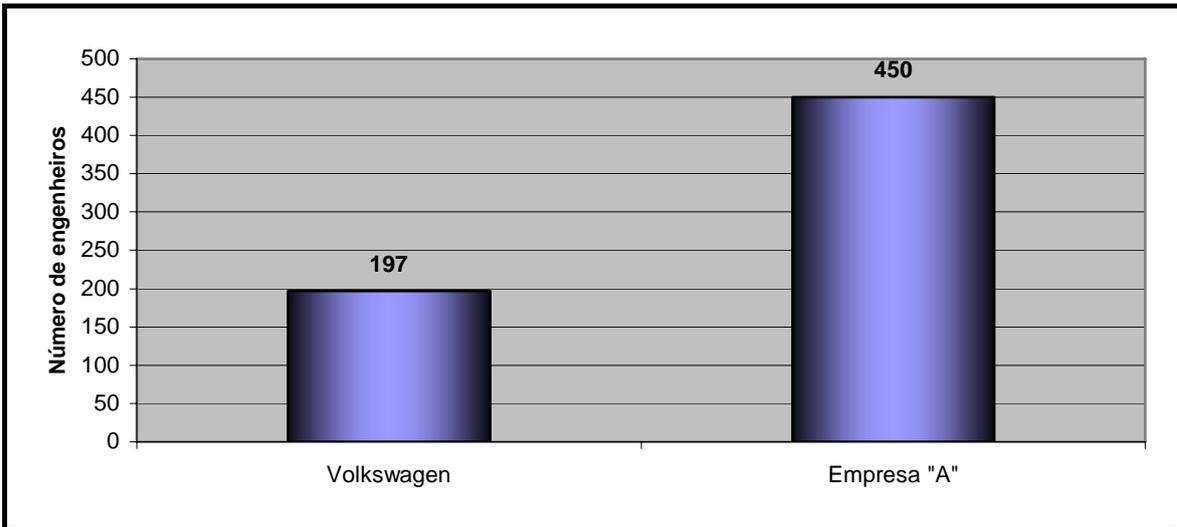


Gráfico 09: Número de funcionários no Departamento de Engenharia
 Fonte: Dados da pesquisa

A fábrica de Resende utiliza o conhecimento específico de cada fornecedor, de modo que para cada componente desenvolvido, uma equipe de engenheiros especialistas trabalha em conjunto com o Departamento de Engenharia da Volkswagen Caminhões e Ônibus. Em contrapartida a Empresa “A” possui, em seu quadro de funcionários, especialistas no desenvolvimento dos principais subsistemas do veículo (motor, transmissão, eixo traseiro, chassis e cabina) no Brasil e Alemanha.

4.7.1.3. Tempo médio de desenvolvimento do produto

Outro indicador apontado, sobre o desenvolvimento do produto, faz referência ao tempo de desenvolvimento necessário desde o projeto de um veículo até o início de sua produção / comercialização, como ilustrado abaixo – Gráfico 10:

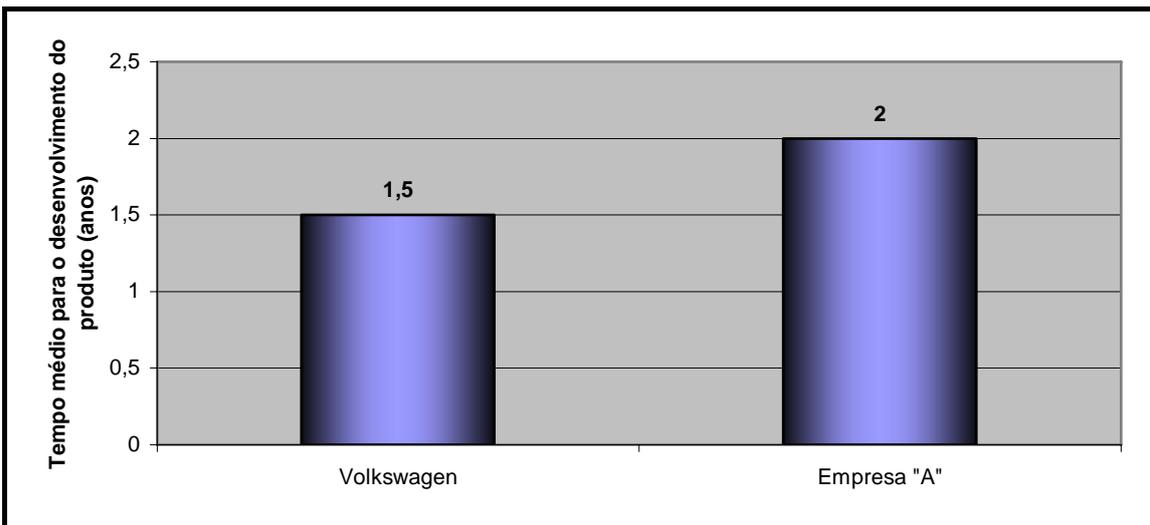


Gráfico 10: Tempo médio de desenvolvimento do produto
 Fonte: Dados da pesquisa

No Gráfico 10 é possível notar que o tempo de desenvolvimento da Volkswagen Caminhões e Ônibus é inferior ao de sua principal concorrente. Tal fator pode ser

explicado pela aplicação intensiva da engenharia simultânea entre departamentos (que também ocorre na Empresa “A”), mas sobretudo, entre a empresa e seus principais fornecedores. Tal fato poderia ser questionável quanto aos custos de desenvolvimento, porém de acordo com os entrevistados esse risco é dividido entre os interessados (Volkswagen e fornecedores) e diluídos no custo total do projeto.

Vale ressaltar que o tempo de desenvolvimento apresentado foi apontado, pelos entrevistados, como uma informação difícil de mensurar. Todavia, os dados apresentados no Gráfico 10 representam o tempo médio (aproximado) entre o início do projeto de um modelo até o começo de sua produção.

Além disso, para os veículos *taylor made* há uma redução significativa no tempo de desenvolvimento da Volkswagen Caminhões e Ônibus, tal vantagem é viabilizada pelo fato da empresa utilizar componentes já certificados anteriormente (ex: motor, transmissão, chassis e eixos) sendo necessários alguns testes adicionais, para a certificação / homologação total do veículo.

4.7.1.4. Gestão do Conhecimento

A questão da gestão do conhecimento é considerada como um ponto negativo do conceito de Consórcio Modular, pois as informações sobre manufatura e desenvolvimento do produto estão diluídas entre as diversas empresas pertencentes ao mesmo.

A fábrica de Resende, ao contrário da planta de São Bernardo do Campo, desenvolve veículos a partir de componentes já disponíveis no mercado. Tal fator implica em uma redução no tempo de desenvolvimento do produto (Gráfico 10), porém os entrevistados apontam que a otimização dos produtos baseados no desenvolvimento específico de componentes para cada modelo de caminhão / ônibus é a grande vantagem competitiva da Empresa “A”, que por trabalhar em um modelo de produção verticalizada consegue projetar seus próprios componentes e, assim, gerar conhecimento em cada projeto executado. Além disso, essa verticalização, possibilita que os componentes sejam projetados de forma a construir um veículo tecnicamente otimizado.

4.8. Market Share

Finalizando foram analisados os *market share* de cada uma das montadoras de veículos comerciais instaladas no Brasil – dados relativos ao primeiro trimestre de 2006. Em seguida é apresentada a evolução desse indicador entre as duas principais empresas do segmento.

Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA, 2006) o *market share* da Empresa “A” (operação caminhões e ônibus) e Volkswagen Caminhões e Ônibus são respectivamente 35,7% e 30,0%. As mesmas ocupam, nesta ordem, a 1ª e 2ª colocação no total de vendas de veículos comerciais referente ao mercado nacional. No Gráfico 11 são apresentados os *market share* de todas as montadoras de veículos comerciais instaladas no Brasil (dados referentes às vendas de caminhões e ônibus, primeiro trimestre de 2006).

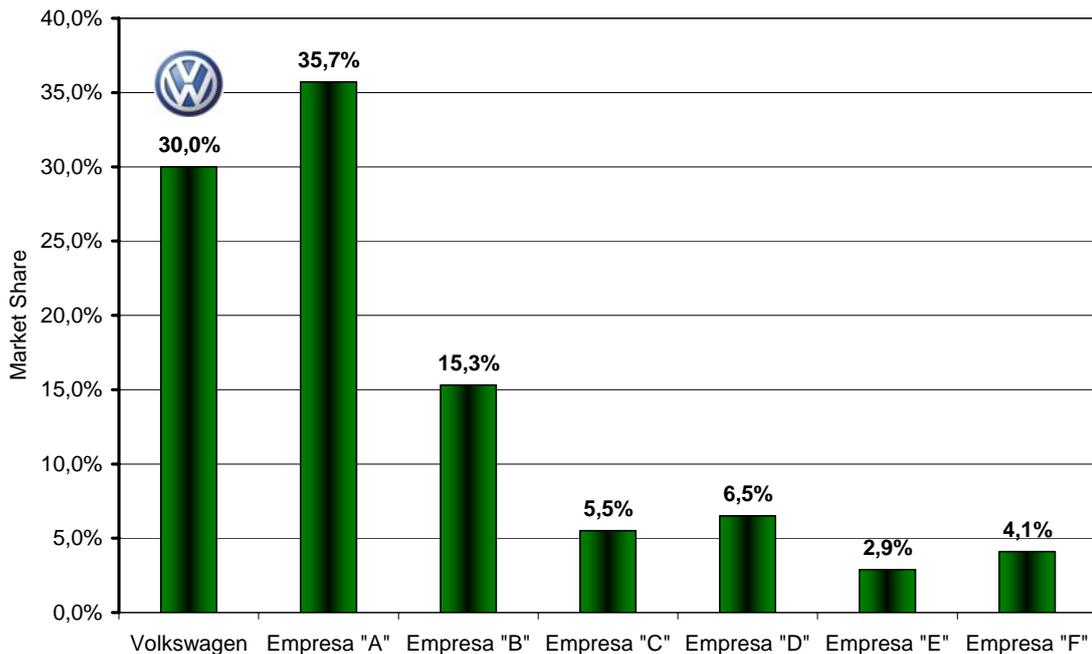


Gráfico 11: *Market share* das montadoras de veículos comerciais instaladas no Brasil
 Fonte: ANFAVEA (2006)

Adicionalmente pode ser observado no Gráfico 12 a evolução do *market share* das empresas líderes de mercado.

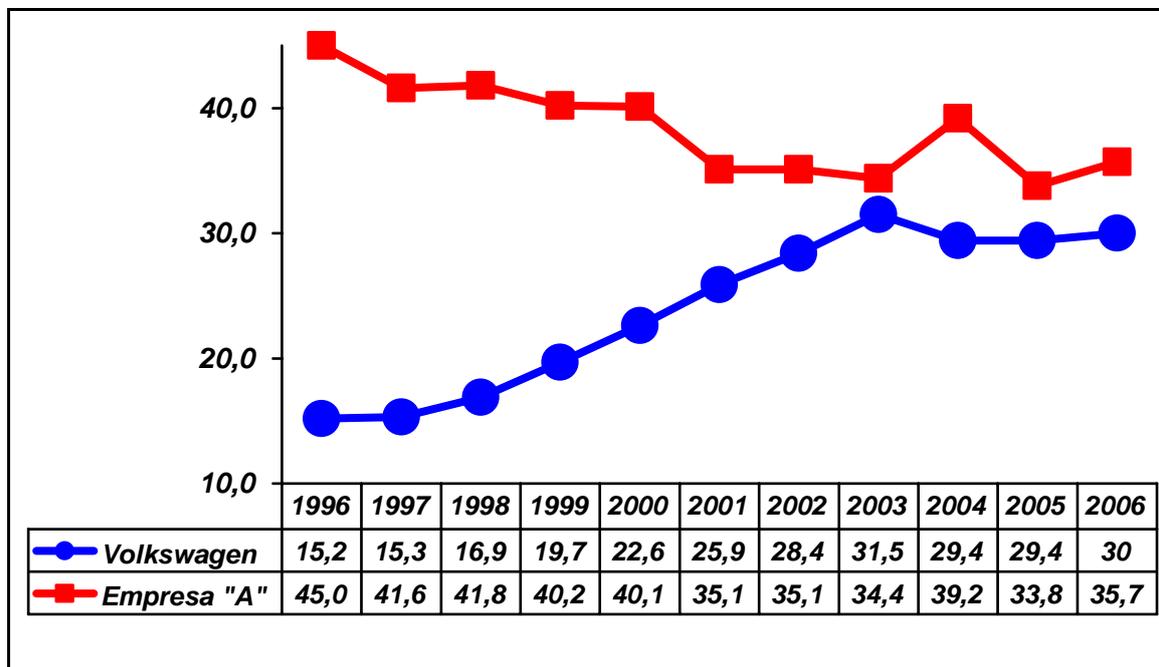


Gráfico 12: *Market share* das montadoras líderes no segmento de veículos comerciais
 Fonte: ANFAVEA (2006)

Ao analisar o Gráfico 12, observa-se uma significativa evolução, no que se refere à participação no mercado nacional de veículos comerciais da Volkswagen. Em 1996, ano da construção da fábrica de Resende, a Empresa "A" possuía total hegemonia nesse segmento - característica essa não identificada em 2006.

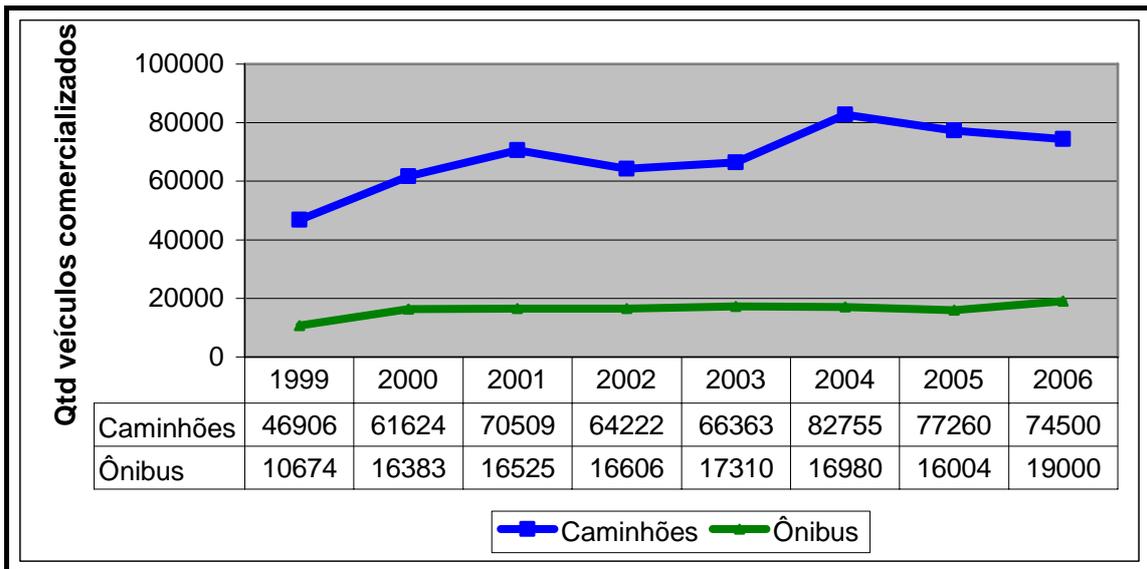


Gráfico 13: Evolução das vendas – veículos comerciais – mercado brasileiro
 Fonte: ANFAVEA (2006)

Adicionalmente, o Gráfico 13 apresenta a evolução das vendas de veículos comerciais no mercado brasileiro. Primeiramente é importante ressaltar que os dados referentes a 2006 são uma extrapolação das vendas até outubro desse mesmo ano. Além disso, **verifica-se uma tendência ao aumento na comercialização de caminhões**, mas sobretudo nas vendas de ônibus.

5. CONCLUSÕES

O Brasil tornou-se um campo de provas para os experimentos com a organização da produção das montadoras automobilísticas. Na tentativa de enfrentar a concorrência das empresas orientais, as montadoras estão implantando modelos de produção que radicalizam os conceitos desenvolvidos, inicialmente, pelas empresas japonesas.

Pelos resultados apresentados é possível notar um aumento crescente na demanda de veículos comerciais no mercado brasileiro, no que se refere ao transporte de passageiros (ônibus) e ao transporte de cargas (caminhões). Soma-se ao fato da enorme diversidade de aplicações que esses veículos são submetidos. Assim faz-se necessário um produto tecnicamente otimizado para a necessidade de cada cliente / aplicação. Sob essa ótica, uma das vantagens competitivas do modelo de consórcio modular é que a mesma, se comparado com a sua principal concorrente e detentora de um processo *taylorista-fordista* tradicional, possui um índice de produtividade superior, o que pode ser traduzido em um índice de velocidade de resposta ao mercado, uma vez que otimiza o uso de funcionários para a produção de seus veículos – utilizando o conceito de parcerias e engenharia simultânea – minimizando o quadro de funcionários diretamente ligados à empresa e aumentando a capacidade de gerar rapidamente um volume de produtos e disponibilizá-los ao mercado.

Esse fator se analisado sob a ótica brasileira pode ser considerado maléfico, devido à alta taxa de desemprego do país. Todavia essa otimização traduz-se como um indicador de eficiência do consórcio modular Volkswagen Caminhões e Ônibus.

A diminuição do número de funcionários dentro das empresas é fruto do sistema imposto pela Era da Informação, onde a automação industrial aliada à ferramentas que facilitam, e agilizam, o processo produtivo possibilita a otimização da mão-de-obra fabril. Esse fator é, particularmente, importante na realidade da economia brasileira, pois os custos referentes à contratação de funcionários excedem o próprio salário dos operários. Nesse contexto é possível entender a migração dos funcionários do Segundo para o Terceiro setor, onde os mesmos tornam-se prestadores de serviços sem vínculo trabalhista com a empresa contratante.

Além disso, o modelo adotado pela Volkswagen Caminhões e Ônibus minimiza o impacto do chamado “custo Brasil”, pois integra a logística de todos os fornecedores, minimiza os estoques dentro da fábrica e reduz o quadro de funcionários diretamente ligados à fabricação do produto.

Outro fator importante para uma maior velocidade de resposta as necessidades do mercado é o fato da Volkswagen Caminhões e Ônibus possuir um tempo de desenvolvimento do produto inferior à Empresa “A”, o que permite à empresa rapidez do lançamento de novos produtos, bem como uma maior flexibilidade para atender as necessidades do consumidor.

A Volkswagen Caminhões e Ônibus foi a única empresa a adotar o conceito de Consórcio Modular. Porém apesar de haver outras montadoras que construíram suas plantas baseadas nesse modelo de produção, nenhuma delas apresenta suas características na íntegra. Sendo assim pode-se concluir que tal modelo, apesar de possuir diversas vantagens competitivas e possibilitar a ascensão de sua marca, nasceu de necessidades / deficiências específicas que a empresa possuía na época, as quais possibilitaram o desenvolvimento de condições para a evolução de um novo modelo de produção. Não se trata simplesmente de um modelo de otimização do processo de

manufatura e logística, como suposto anteriormente; o conceito de Consórcio Modular ultrapassa o limite fabril e atinge pontos estratégicos da Empresa, como o desenvolvimento do produto, e através de características como produção de veículos *taylor made*, engenharia simultânea, redução do tempo de desenvolvimento do produto, flexibilidade da produção e garantia da qualidade sustenta uma excelente posição no mercado nacional de veículos comerciais. Apesar desses indicadores, não se trata de um modelo ideal, sendo a gestão do conhecimento sua principal “fraqueza”.

Em última análise o fato do conceito de consórcio modular permitir a empresa em delegar tarefas ditas como “secundárias” propicia a mesma concentrar-se em áreas estratégicas como sua marca e seu desempenho no mercado.

6. SUGESTÃO

Finalmente, para futuros trabalhos recomenda-se uma análise prospectiva do desenvolvimento do produto, nas indústrias automobilísticas de veículos comerciais instaladas no Brasil; com o intuito de analisar as potencialidades da engenharia brasileira frente às tendências, nacional e internacional, desse segmento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A.; GITAHY, L.; RAMALHO, J. R.; RUAS, R.. Produção Flexível e Relação Inter-firmas: A Indústria de Autopeças em Três Regiões do Brasil. In ABREU, A. (org), **Produção Flexível e Novas Institucionalidades na América Latina**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000.

ALMEIDA, A. S. L.; RIBEIRO, C. E. S.; MANFREDI, G.; HOZENFELD, H.. **O CAPP integrou o consórcio modular de caminhões e ônibus da VW**. 1998. Disponível em: http://www.numa.org.br/artigos_visualizacao/mm98_3_CAPP_VW/Mm98_3.html. Acesso em 23 jul. 2006.

ANFAVEA. **Associação nacional dos fabricantes de veículos automotores**. São Paulo: 2006. Disponível em: www.anfavea.com.br. Acesso em 03 abr. 2006.

ANFAVEA. **50 Anos de Indústria Automobilística Brasileira**. São Paulo: ANFAVEA, 2005.

ANTUNES, R.. **Adeus ao trabalho? Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho**. 6ª Edição. Campinas: Universidade de Campinas, 1999.

ANTT. **Agência Nacional de Transportes Terrestres**. 2006. Disponível em: <http://www.antt.gov.br>. Acesso em: 14 jul. 2006.

BALLOU, R. H.. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.

BONI, V.; QUARESMA, S. J.. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia da UFSC**, Santa Catarina, v. 2, n. 3, p. 68-80, jan-jul. 2005.

BOTELHO, A.. **Do Fordismo à Produção Flexível: a Produção do Espaço num Contexto de Mudanças das Estratégias de Acumulação de Capital**. São Paulo: USP, 2006. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BOWDITCH, J. L.; BUONO, A. F.. **Elementos de comportamento organizacional**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p.142-162.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D.. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2001.

CARTER, D. E.; BAKER, B. S.. **Concurrent engineering**: the product development environment for the 1990s. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1992.

CARVALHO, E. G.. **Globalização e Estratégias Competitivas na Indústria Automobilística**: uma abordagem a partir das principais montadoras instaladas no Brasil. Campinas: UNICAMP, 2003. Programa de Pós-Graduação em Política Econômica, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

CATTANI, A D.. **Dicionário Crítico sobre Trabalho e Tecnologia**. Porto Alegre: Vozes, 1997.

CHRISTOPHER, M.. **The strategy of distribution management**. Tóquio: Physical Distribution Management Association, 1996.

CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T.. **Product Development Performance**: strategy, organization and management in the world auto industry. Boston: Harvard Business School Press, 1991.

CONSONI, F. L.; CARVALHO, R. Q.. Desenvolvimento de Produtos na Indústria Automobilística Brasileira: perspectivas e obstáculos para a capacitação local. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 39-61, jan/abr. 2002.

CORIAT, B.. **Pensar pelo Avesso**: o modelo japonês de trabalho e organização. Rio de Janeiro: Revan, 1994.

COSTA, L.. **Mercado Externo: Perspectivas e Oportunidades**, 2006, Trabalho apresentado ao Simpósio sobre Tendências da Indústria Automobilística SAE Brasil, São Paulo, 2006.

COUNCIL OF SUPPLY MANAGEMENT PROFESSIONALS. 2007. Disponível em: <<http://www.cscmo.org>>. Acesso em: 24 mar. 2007.

DUARTE, A. L. C. M.. **A Estratégia de Operações na Evolução da Indústria Automobilística Brasileira**. São Paulo, 2006. Disponível em <http://www.fgvsp.br/iberoamerican/Papers/0281_A%20estrategia%20de%20operacoes%20na%20evolucao%20da%20ind%20C3%BAstria%20automobilistica.pdf> Acesso em 28 jan. 2007.

EIU - ECONOMIST INTELLIGENCE UNITED LIMITED. **Prospects for the Global Heavy Truck Industry to 2005**. Motor Business International, 1999, p. 127-144.

EIU - ECONOMIST INTELLIGENCE UNITED LIMITED. **A Review of Developments in the Global Heavy Truck Industry**. Motor Business International, 2000, p. 69-86.

ESTUDO DA COMPETITIVIDADE DE CADEIAS INTEGRADAS NO BRASIL. **Impactos das Zonas de Livre Comércio: cadeia automobilística**. Campinas: NEIT-IE-UNICAMP/IE-UFRJ/FEA-USP/MDIC, 2003. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br>. Acesso em: 23 ago. 2006.

EXAME. **Portal da revista EXAME**. Disponível em: <http://www.portalexame.abril.com.br>. 2005. Acesso em: 12 abr. 2006.

FT - FINANCIAL TIMES. **Truckmaker's consolidation drive continues**. 2006. Disponível em: <http://www.ft.com>. Acesso em: 23 ago. 2006.

FLEURY, P. F.. *Supply Chain Management (SCM)*. In: _____ F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. (Org.). **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000, p. 38-48.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L.. **Aprendizagem e Inovação Organizacional: as experiências de Japão, Coréia e Brasil**. São Paulo. Atlas, 1997, p. 178-179.

FONTES, A.; FRUJUELLE, R.. **Supply Chain Management e as modernas tecnologias de gestão da produção**. Material didático do curso de logística. Seropédica: UFRRJ, 2002.

FRANCO, M. A.. **Competitividade e vantagem competitiva em manufatura**. Belo Horizonte: FDC, 2000. Dissertação (MBA) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Fundação Dom Cabral, Belo Horizonte, 2000.

FUTATA, M. D. A.. Breve Análise sobre o Toyotismo: modelo japonês de produção. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 47, abr. 2005. Disponível em: <http://www.espacoacademico.com.br/047/47cfutata.htm>. Acesso em: 05 jul. 2006.

GOUNET, T.. **El Toyotismo o el Increment de la Explotación**. 1998. Disponível em: <http://www.wpb.be/icm/98es/98es11.htm>. Acesso em: 20 jul. 2006.

GUIMARÃES, L. A.. **Uma análise do uso estratégico de operadores logísticos como apoio à obtenção de vantagens competitivas**. Seropédica: UFRRJ, 2003, 151 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Gestão Estratégica e Negócios, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2003.

HAMPTON, D. R.. **Administração Contemporânea: teoria, prática e casos**. São Paulo: McGraw-Hill. São Paulo, 1983.

HARVEY, D.. **A Condição Pós-Moderna**. São Paulo: Loyola, 1989.

IPEA. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. 2005. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 24 mai. 2006.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A.. **Técnicas de Pesquisa**. 3ª Ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

LARANJEIRA, S. M. G.. Fordismo e Pós-Fordismo. In: CATTANI, A. D. (Org). **Dicionário Crítico sobre Trabalho e Tecnologia**. Porto Alegre: Vozes, 1997, p. 89-90.

MARTINS, S. P.. **A terceirização e o direito do trabalho**. São Paulo: Atlas, 2001.

MERLUZZI, O. P.. **O Mercado de Caminhões no Brasil e o Crescimento da Volkswagen: um caso de sucesso em marketing no final do século XX**. São Paulo: USP, 2001. Dissertação (MBA) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MINAYO, M. C. S.. (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. 20ª Edição. Petrópolis: Vozes, 2002.

MORAES NETO, B. R.. **Marx, Taylor e Ford: as Forças Produtivas em Discussão**. São Paulo: Brasiliense, 1989, 52 p..

NOGUEIRA, A. C.. **O trabalhador e as organizações na era do conhecimento**. Material didático da matéria sobre Novos Paradigmas. Seropédica: UFRRJ, 2006, p. 6-9.

ODERICH, C. L.; TECHEMAYER, C. A.. **Novos Modelos de Gestão**. Rio Grande do Sul: Núcleo de Estudos e Tecnologias em Gestão Pública. Universidade Federal do Rio

Grande do Sul, 2006. Disponível em: <<http://nutep.adm.ufrgs.br>>. Acesso em 07 jul. 2006.

OKADA, F. K.. Trabalho, Sofrimento e Migração Internacional: o caso dos brasileiros no Japão. In: ANTUNES, R; SILVA, M. A. M. **O Averso do Trabalho**. São Paulo: Expressão Popular, 2004.

OIT. **Organização Internacional do Trabalho**. 2006. Disponível em: <<http://www.oitbrasil.org.br/>> Acesso em: 10 nov. 2006.

PRASAD, B.. **Concurrent engineering fundamentals**: integrated product and process development. New Jersey: Prentice Hall PTR, 1995, v. 1. 502 p.

PRASAD, B.. **Concurrent engineering fundamentals**: integrated product development. New Jersey: Prentice Hall PTR, 1996, v. 2. 528 p.

PIRES, S. R. I.. Gestão da cadeia de suprimentos e suas implicações no planejamento e controle da produção. In: AMATO, J. (Org.) **Manufatura classe mundial**: conceitos, estratégias e aplicações. São Paulo: Atlas, 2001, p. 207-230.

PORTER, M.. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

PRINDLE, T. K.. **The Dark Side of Japanese Business**. New York: Sharpe, 1996.

RAMALHO, J. R.. Novas Conjunturas Industriais e Participação Local em Estratégias de Desenvolvimento. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**. São Paulo, v. 48, n. 3, p. 491-524, jul/set. 2005.

SANTANA, M. A.. Trabalhadores e indústria automobilística em tempos de reestruturação. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**. São Paulo, v. 18, n. 51, p. 174-178, 2001.

SANTOS, A., M., M., M.. Reestruturação da indústria automobilística na América do Sul. Artigos sobre o complexo automotivo. **BNDES Setorial**. Rio de Janeiro, n. 14, p. 47-64, set. 2001.

SEBRAE-SP. **Serviço brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas**. 2006. Disponível em: <<http://www.sebraesp.com.br>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

SILVA, V. C. C.. **Comprometimento dos empregados de empresas terceirizadas**. Santa Catarina: UFSC, 2005. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2005.

SILVA, F. B.; SALES, P. D.; TSUDA, J. G.. **Análise da obtenção de vantagem competitiva do consórcio modular Volkswagen Resende**. Resende: UERJ, 2003. Monografia (Conclusão de Curso) – Programa de Graduação em Engenharia de Produção, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Resende, 2003.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.. **Aministração da produção**. São Paulo: Atlas, 2002.

SOUTO MAIOR, M. A.. Estabilidade é o nome do jogo. **Revsista AutoData**, São Paulo, v. 11, n. 158, p.3-42, out. 2002.

SOUZA, M. A. F.; MELO NETO, F. P.. **Gestão de Relacionamento com Fornecedores: uma análise da indústria automotiva**. Rio de Janeiro: Edur, 2004.

SPARKS, D. B.. **A dinâmica da negociação efetiva: como ser bem-sucedido através de uma abordagem ganha-ganha**. São Paulo: Nobel, 1992.

TEIXEIRA, F. L. C.; VASCONCELOS, N.. Mudanças estruturais e inovações organizacionais na indústria automotiva. **Revista Conjuntura e Planejamento**, Salvador, n. 66, p. 17-24, nov. 1999.

VOLLMANN, T. E.; GORDON, C.. *Making supply chain relationships work*. M2000 *Business Briefing*, Lausanne: IMD, n. 08, 1996.

VW. **Volkswagen Caminhões e Ônibus**. 2006. Disponível em: <<http://www.vwtruckbus.com.br/index.asp>> Acesso em: 15 nov. 2006.

ZAWISLAK, P. A.. **Diagnóstico Automotivo: a plataforma tecnológica da cadeia automotiva do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRS / PPGA / NITEC / FIERGS, 1999.

WOMACK, J. P.. **A Máquina que Mudou o Mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1992, 14 p..

WOOD JR, T.. – Fordismo, Toyotismo e Volvismo: os caminhos da indústria em busca do tempo perdido. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 4, n. 32, p. 6-18, set-out. 1992.

YIN, R.. **Estudo de Caso: planejamento e método**. 3ª Ed. São Paulo: Bookman, 2004. 212 p.

YOUNG, R.. **No futuro o Brasil terá um papel importante na Indústria Automotiva global?** 2006, Trabalho apresentado ao Simpósio sobre Tendências da Indústria Automobilística SAE Brasil, São Paulo, 2006.

ANEXO 01

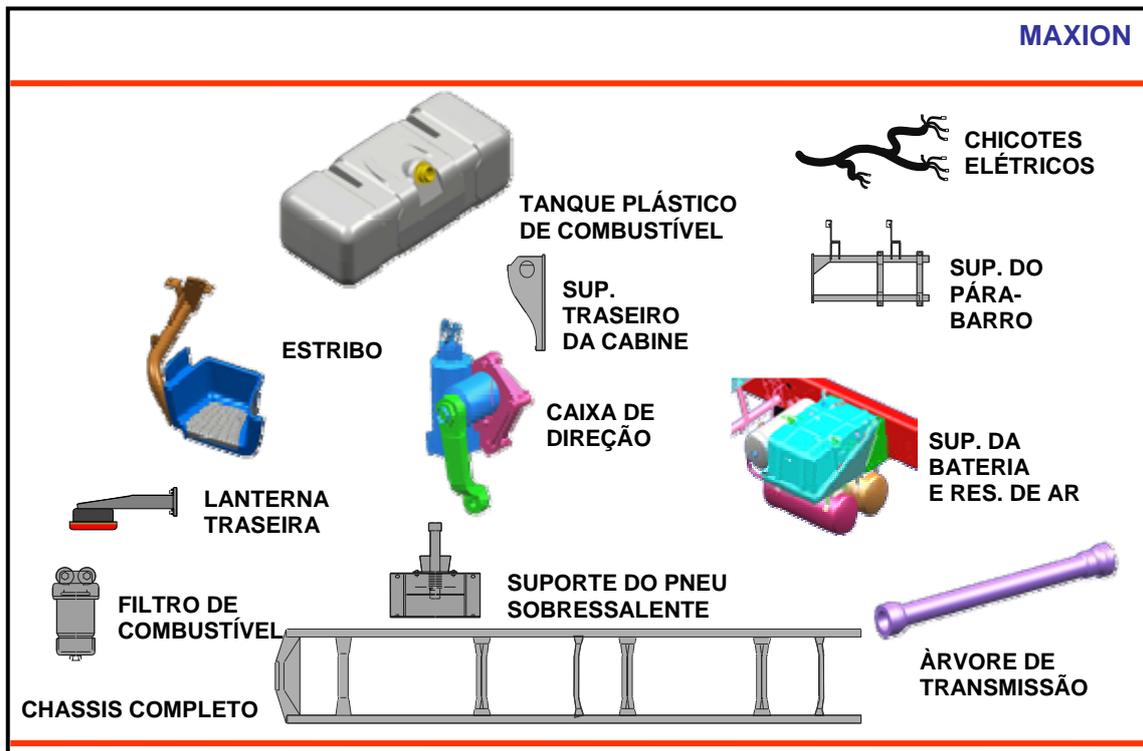


Figura 06: Componentes do módulo Maxion
Fonte: VW (2006)

ANEXO 02

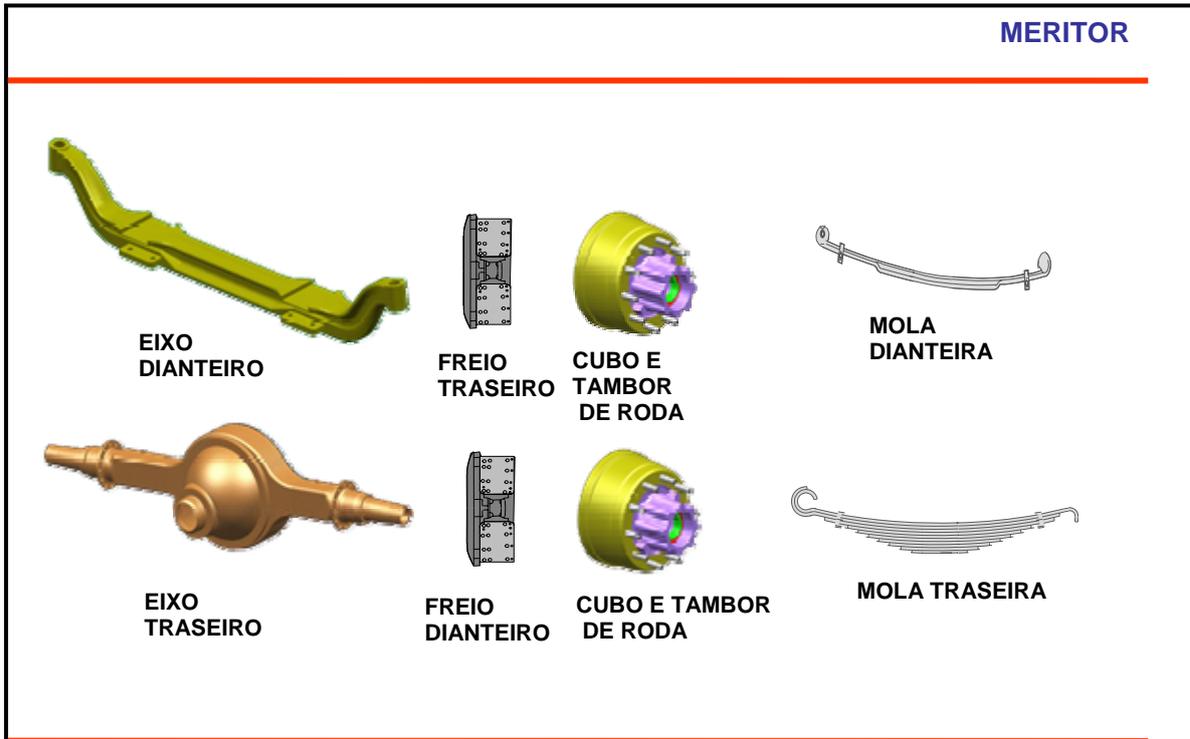


Figura 07: Componentes do módulo ArvinMeritor
Fonte: VW (2006)

ANEXO 03

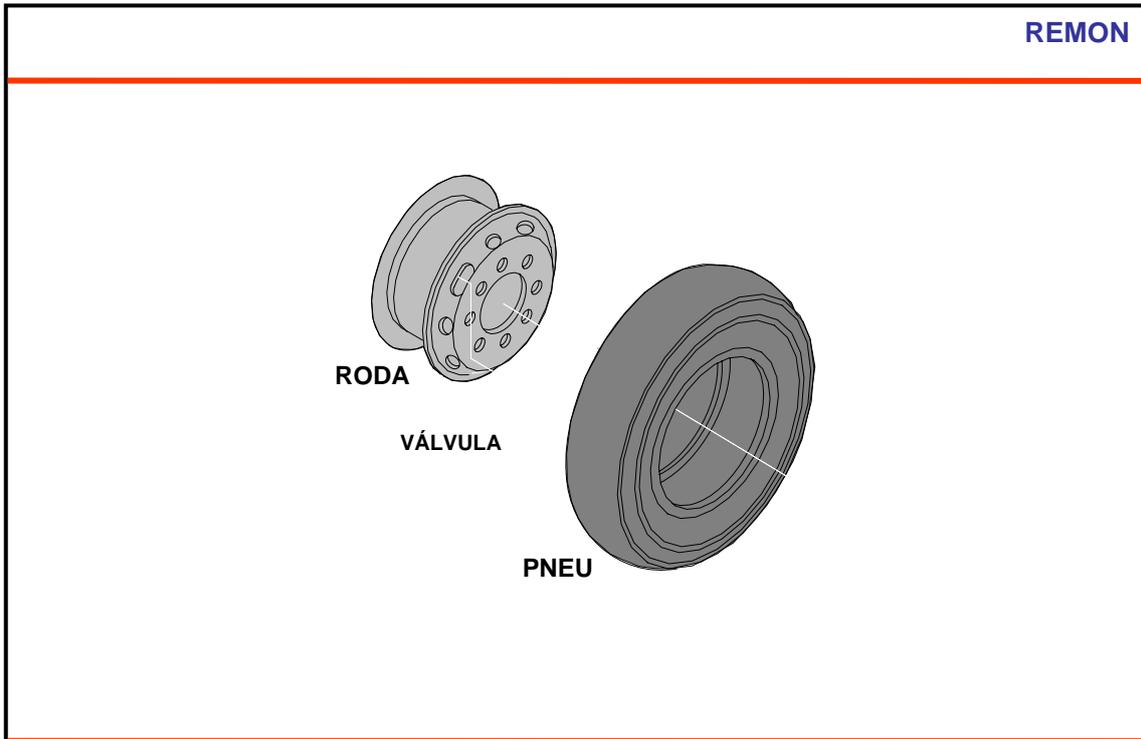


Figura 08: Componentes do módulo Remon
Fonte: VW (2006)

ANEXO 04

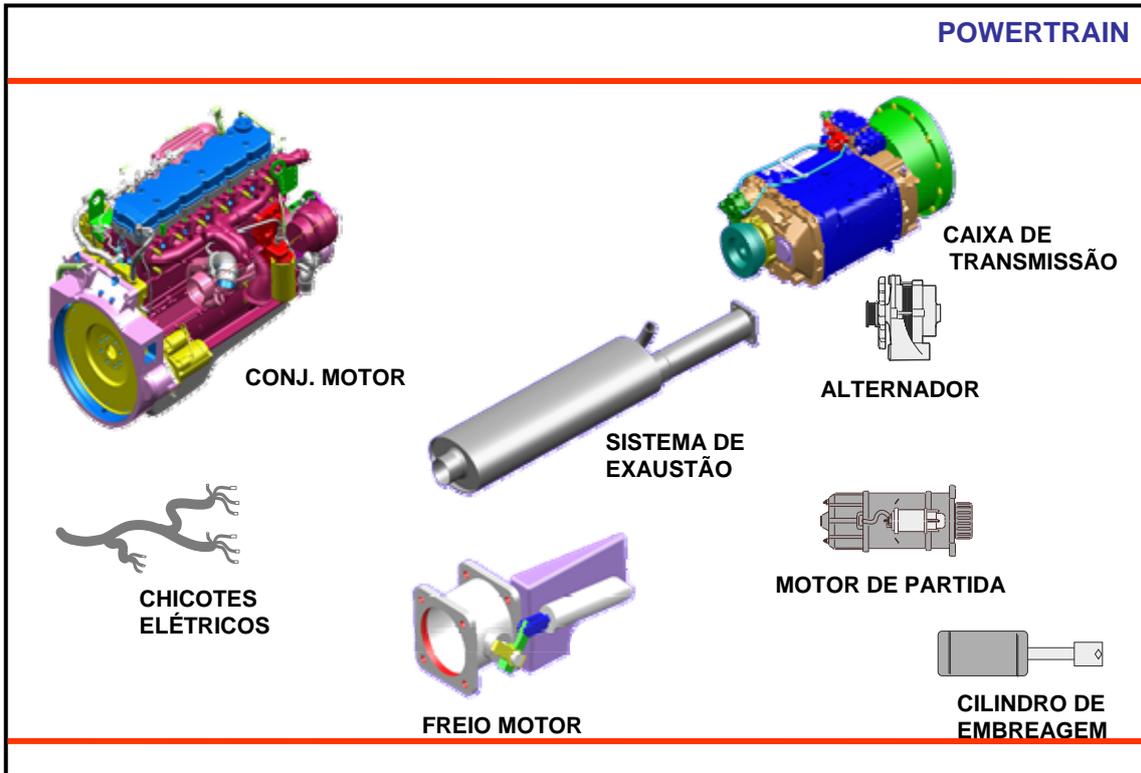


Figura 09: Componentes do módulo Powertrain
Fonte: VW (2006)

ANEXO 05

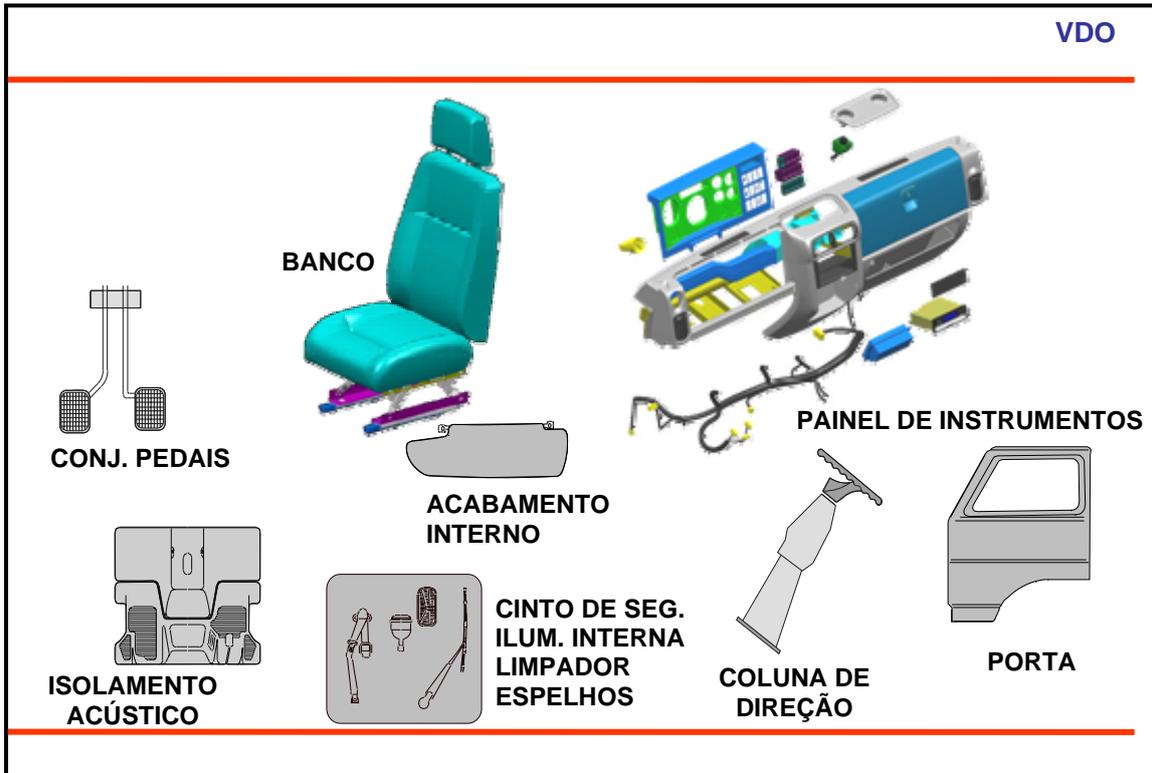


Figura 10: Componentes do módulo Siemens VDO
Fonte: VW (2006)

ANEXO 06

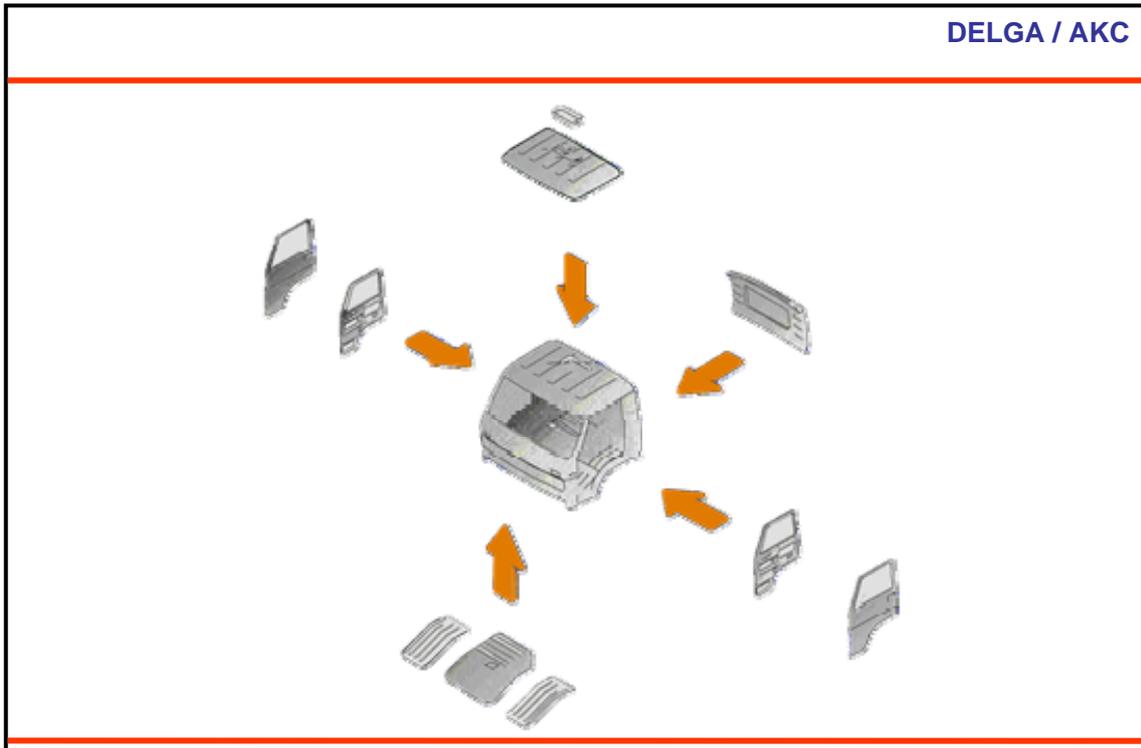


Figura 11: Componentes do módulo Delda / AKC
Fonte: VW (2006)

ANEXO 07

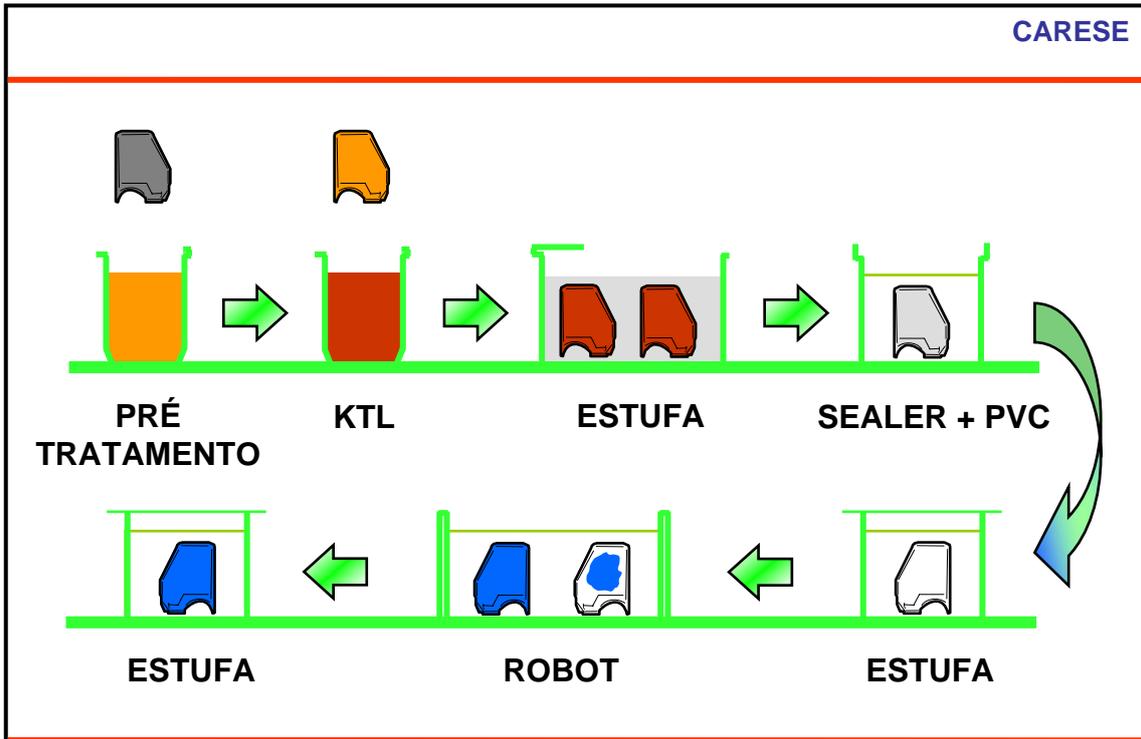


Figura 12: Processo de pintura do módulo Carese
Fonte: VW (2006)