

Artigo / Article

16

**VW RESENDE: MUDANÇAS NO PROJETO ORIGINAL E UMA BREVE AVALIAÇÃO**

---

Língua / Language



Este documento faz parte do web site da Correa & Associados  
This document is part of Correa & Associados' web site

**Corrêa & Associados Estratégia de Manufatura e Serviços**

R. da Consolação, 3367 – cj. 11 – São Paulo – SP – Brasil  
CEP: 01416-001 – Tel./Fax: 55-11-3088-3291

Este e outros documentos associados ao tema estão disponíveis em:  
This and other related documents are available at:

<http://www.correa.com.br>

# VW RESENDE: MUDANÇAS NO PROJETO ORIGINAL E UMA BREVE AVALIAÇÃO<sup>1</sup>

**Henrique Luiz Corrêa**

Departamento de Produção e Operações  
EAESP / Fundação Getúlio Vargas  
Av. Nove de Julho, 2029, 10º andar, 01313-902 São Paulo, Brasil  
hcorrea@fgvsp.br

1. RESUMO
2. SUMÁRIO
3. INTRODUÇÃO
4. PROJETO DO MODELO DE CONSÓRCIO MODULAR
5. COMO O CONSÓRCIO MODULAR MUDOU DESDE SEU PROJETO INICIAL
6. CONCLUSÃO
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E LEITURA ADICIONAL

## 1. RESUMO

Em 1996, quando a nova fábrica de ônibus e caminhões da VolksWagen em Resende, Rio de Janeiro, foi inaugurada, sendo pioneira na adoção do que passou a ser chamado o conceito de “consórcio modular”, ela chamou muito a atenção tanto de acadêmicos como de profissionais práticos não só no Brasil, mas também ao redor do mundo.

Os projetistas da nova fábrica haviam decidido levar a idéia de parceria ao extremo, com uma pequena quantidade (7) de fornecedores, a cargo de responsabilidades ampliadas, tanto de projeto quanto de produção. Os 7 fornecedores não só projetariam e manufaturariam a totalidade dos 7 módulos (grandes sub-montagens) nos quais os produtos foram divididos, mas seriam também os (únicos) responsáveis pela montagem dos módulos na linha de montagem da VW. Pela primeira vez, uma fábrica da VW não teria funcionários de mão de obra direta da VW – apenas dos parceiros. O resultado é que depois de 4 anos de operação, esta fábrica opera na realidade de forma

diferente do que foi planejada. Ela certamente mantém o modelo global de “consórcio modular”, mas uma série de aspectos tiveram de ser ajustados a condições que não puderam ser antecipadas na fase de projeto industrial. Este artigo descreve algumas destas

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no III SIMPOI/FGV – ano 2000.

mudanças, comenta sobre alguns dos resultados alcançados e formula uma hipótese a respeito dos porquês de fábricas mais novas da VW não terem sido projetadas de acordo com o modelo de “consórcio modular”, mas de “condomínio industrial”, no qual os fornecedores, embora responsáveis pelo fornecimento de grandes módulos, não são responsáveis pelo fornecimento da totalidade destes módulos e também não os montam na linha da VW, ficando por isso responsáveis funcionários da própria montadora.

## 2. ABSTRACT

In 1996, when the green field VolksWagen buses and trucks assembly plant in Resende, Rio de Janeiro, Brazil, was inaugurated, pioneering the full implementation of the "modular consortium" supply chain management model, it captured a great deal of attention from both academics and practitioners.

VolksWagen supply chain designers had taken the idea of partnership, with a small number of suppliers (7) responsible for enlarged design and manufacturing responsibilities, to the extreme: for the first time, a VW plant would have no VW direct labour – only suppliers would have employees working in manufacturing and assembly operations. The result is that after 4 years of operation, the VW plant operates in reality in a different fashion than it was planned to do. It still keeps the "modular consortium" basic idea, but a long series of aspects have had to be adjusted and which had not been anticipated. The paper describes some of such changes, takes some account of the results achieved and speculates on the reasons why newer VW and other auto assembler plants were not built around the "modular consortium model" but around the "supply park" (in Brazil called sometimes "industrial condominium" in which suppliers are located nearby the assembly plant but they are not responsible for the vehicle assembly operations.

## 3. INTRODUÇÃO

Alguma informação prévia sobre o caso parece importante para que se possam entender melhor os porquês por trás da escolha do modelo de consórcio modular para a fábrica de Resende.

O primeiro aspecto importante a notar é que a VW não tem tradição sólida na manufatura de caminhões de porte médio e grande, mesmo em nível mundial. Embora firmemente estabelecida no mercado brasileiro como um dos líderes na manufatura de automóveis, apenas relativamente recentemente ingressou no promissor mercado brasileiro de caminhões (aproximadamente 50% do total do transporte de cargas no Brasil é feito por via terrestre, enquanto 20% é feito por hidrovias, 25% por ferrovias, 4% por dutos e 1% por via aérea – porcentagens calculadas em ton X km). A Tabela 1 traz um resumo do histórico da manufatura de caminhões no Brasil.

**Tabela 1 – Resumo histórico da manufatura de caminhões no Brasil (Franco, 2.000)**

Ano	Fatos relevantes no mercado e manufatura de caminhões no Brasil
1951	Daimler (Mercedes) Benz começa a estudar a possibilidade de fazer caminhões

	no Brasil
1953	Construção da primeira fábrica da Mercedes inicia-se; produção começa em 1956
1957	Ford começa produção na sua primeira fábrica de caminhões no Brasil
1959	Scania e GM, ambos começam produção em suas novas fábricas no Brasil
1965	Chrysler começa a fazer caminhões numa velha fábrica da International Harvester
1968	Mercedes faz seu caminhão brasileiro de número 100.000, já tendo 30% do mercado
1968	Alfa Romeo compra a FNM e começa a produzir caminhões no Brasil
1975	Scania começa a produzir caminhões pesados
1976	Fiat compra operação da Alfa Romeo de caminhões e começa a fabricar caminhões Fiat
1978	Mercedes atinge 50% de market share; mercado brasileiro ainda fechado para importados
1978	Volks Wagen compra 67% da Chrysler Brazil, fabricante de caminhões Dodge
1980	Volvo inaugura fábrica nova no Paraná para fazer caminhões pesados
1980	Volks Wagen assume 100% da operação de caminhões da Chrysler Brasil
1981	Volks Wagen Caminhões lança sua própria marca de caminhões médios e leves
1985	Fiat encerra operação de manufatura de caminhões no Brasil
1987	Criada a Autolatina, uma joint venture entre VW e Ford para América Latina
1987	Caminhões Autolatina começam a ser feitos pela Ford (Ipiranga)
1990	Brasil começa a abrir a economia – GM, Asia, Kia começam a importar caminhões
1991	Volks Wagen (Autolatina) começa a produzir caminhões pesados
1994	Fiat começa a importar caminhões
1995	Autolatina termina – na divisão de ativos, Ford fica com fábrica de caminhões
1996	Fábrica nova da VW em Resende começa a operar em Novembro
1997	GM começa comercialização de caminhões Isuzu e GMC no Brasil
1998	Novos produtos passam a ser introduzidos frequentemente no mercado
1999	VW compra parte da operação mundial da Scania Caminhões

Como pode ser visto pela Tabela 1 (baseada em Franco, 2.000), a VW apoiou-se em parceiros mais experientes mundialmente na produção de caminhões em ambas as situações, quando começou a operar no Brasil (em 1980, quando beneficiou-se da experiência da Chrysler) e quando a Autolatina foi criada (em 1987, quando beneficiou-se da experiência em projeto e manufatura de caminhões da Ford). Quando termina a Autolatina e as operações da VW e Ford são divididas novamente, a VW terminou sem uma fábrica de caminhões, já que a fábrica do Ipiranga retornou à Ford. Neste ponto do tempo, os caminhões com marca VW (mesmo quando o acordo Autolatina estava de pé, os veículos mantinham as marcas comerciais Ford e VW) detinham algo como 18% do mercado global de caminhões no Brasil. Isso significava que a VW necessitava urgentemente de uma fábrica capaz de manter a produção de caminhões no Brasil.

Antes de descrever a forma segundo a qual a VW conduziu o processo de iniciar a operação da nova fábrica de caminhões, é importante descrever um outro aspecto do caso. Trata-se do polêmico executivo da VW que, àquela época estava responsável pela operação latino-americana da montadora (sendo também o vice-presidente corporativo mundial). Seu nome é José Inacio López de Arriortúa. Nascido em Amorebieta, Espanha, López havia por 13 anos sido executivo da GM trabalhando principalmente na área de suprimentos. Quando deixou a GM para assumir uma importante posição na corporação

VW em março de 1993, foi acusado pela GM de levar consigo segredos industriais para a VW. Esta acusação originou um processo judicial da GM contra López e a VW, em que a GM exigia que a VW demitisse López e expressasse um pedido público de desculpas. Em novembro de 1996, finalmente, um juiz de Detroit, Estados Unidos, decidiu que a GM poderia prosseguir com o processo acusando a VW de “unlawful association”, ou associação ilegal. Supostamente, como resultado, López deixou seu cargo na VW em 29 de novembro de 1996, tornando-se consultor independente.

Quando a VW viu-se sem uma fábrica de caminhões no Brasil, López acumulava o cargo de vice-presidente de operações para a América Latina. Tendo um passado importante em gestão de suprimentos (onde de fato construiu sua reputação como executivo na GM) e sendo um forte defensor da política de “outsourcing” (chamada terceirização no Brasil), ele decidiu que a nova fábrica teria a configuração revolucionária na qual nenhum funcionário da VW executaria qualquer operação de montagem ou manufatura – todas estas operações seriam terceirizadas para fornecedores. Numa entrevista dada para a Folha de São Paulo (16 de outubro de 1996) ele disse:

"Qualificamos o nosso relacionamento com os fornecedores de revolução, mas ele é, também, uma profunda parceria. Essa parceria é clara para a Volkswagen, no momento, com a instalação da nova fábrica de caminhões e ônibus que, por meio do sistema "consórcio modular", trará os fornecedores para dentro da nossa fábrica, com seus empregados, para montar nossos caminhões e ônibus. O mesmo acontecerá na futura fábrica de motores. Além disso, estamos em um processo de engenharia simultânea com nossos fornecedores. Dentro de poucos meses, a Volkswagen começa um programa de projeto e desenvolvimento de peças de novos produtos, numa nova e importante parceria com seus fornecedores. A Volkswagen do Brasil é a criadora do processo de produção "consórcio modular" e será a primeira companhia do mundo a implementá-lo. A unidade de Resende se converterá na primeira fábrica desta nova geração no processo de manufatura. Resende é o novo "platô" da terceira revolução industrial [...] Com o advento do "consórcio modular", a discussão sobre produtividade vai acabar. Nenhum processo de fabricação será mais moderno e não haverá maior produtividade e qualidade quando este conceito for definitivamente aplicado em todas as fábricas da Volks no mundo."

Parece claro pelas palavras de López que embora implementada inicialmente na fábrica de caminhões de Resende, a idéia de “consórcio modular”, segundo o executivo espanhol, era algo desejável para ser usado em todas as fábricas da VW ao redor do mundo – e isso inclui as fábricas de automóveis.

Quando analisando as decisões por trás do projeto e implantação da fábrica da VW de Resende não se pode negligenciar os seguintes pontos, tomados das informações descritas acima:

A VolksWagen não parecia ter à época (1996) uma competência estabelecida na manufatura de caminhões em nível mundial – diferentemente de seus principais concorrentes – Mercedes Benz, Volvo, Scania;

O estabelecimento da nova fábrica foi fortemente influenciado pela vontade do polêmico López, que era o principal executivo de operações da VW para a América Latina à época;

López estava sob forte pressão e sua carreira estava em risco, pela ação judicial e pelas acusações feitas pela GM;

Resende era uma fábrica de caminhões e ônibus, em que o ritmo de produção é muito mais lento que aquele de fábricas de veículos leves. Resende foi planejada para produzir algo em torno de 70 caminhões por dia, enquanto a operação de fábricas de carros da VW chegam a uma produção de 1.700 veículos por dia. Além disso, a tecnologia de produto e processo em caminhões é muito mais estável que em carros leves.

A fábrica de Resende foi construída segundo as determinações de López. Projetistas de produto dividiram o produto em (grandes) sub-montagens ou conjuntos de componentes (módulos) cujo fornecimento seria terceirizado inteiramente – nenhum módulo ficaria a cargo da própria VW. Na verdade, a escolha por uma configuração modular parece ter sido adequada e seguir uma tendência do setor industrial, já que muitos autores concordam que modularidade tem permitido a empresas lidar com tecnologias crescentemente complexas. Quebrando o produto em módulos ou sub-montagens, projetistas, fabricantes e usuários supostamente ganham termandia flexibilidade (Baldwin e Clark, 1997) e velocidade no desenvolvimento e lançamento de novos produtos. Os fornecedores dos módulos para a fábrica de Resende teriam ainda a responsabilidade adicional de montar os módulos diretamente na linha de montagem da Volkswagen. A fábrica foi então desenhada para abrigar, além das operações de montagem final dos veículos, as operações de montagem final dos módulos de 7 fornecedores:

Maxion – fornecedor do módulo chassis

Meritor – fornecedor do módulo de eixos (dianteiro e trazeiro)

Powertrain (MWM+Cummins) – fornecedor do módulo que inclui motor e transmissão

Remon (Bridgestone+Borlem) – fornecedor do módulo rodas e pneus

Delga – fornecedor do módulo estrutura e painéis da cabine

VDO/Mannesmann – fornecedor do módulo de interior da cabine e instrumentos

Carese (Eisenmann) – fornecedor dos serviços de pintura da cabine

Interessantemente, de em torno de 1.400 pessoas trabalhando na fábrica, apenas em torno de 270 são funcionários da VW, mas nenhum deles trabalha montando produto. Alguns dos “modulistas”, como os fornecedores de módulos são às vezes chamados, são *joint ventures* de empresas que no mundo exterior, competem entre si (por exemplo, o fornecedor do módulo de motor e transmissão, “Powertrain”, é uma sociedade entre a MWM e a Cummins, ambos fabricantes de motores diesel e concorrentes). Além das empresas modulistas, há ainda, convivendo dentro da planta, outras empresas envolvidas em atividades de suporte: logística interna, alimentação, limpeza, segurança, entre outras. Isso significa a necessidade de gerenciar um caldo cultural que inclui empresas de passado, porte, origem e políticas gerenciais bastante variadas, todas vivendo sob mesmo teto.

Pode-se facilmente imaginar as dificuldades na fase de projeto inicial da fábrica 4 anos atrás: estabelecimento de contratos de nível de serviços, definições de responsabilidades, e uma grande constelação de diferentes aspectos envolvidos em um empreendimento como este. O desafio era tentar antecipar possíveis problemas e desenvolver planos contingentes para lidar com eles. De forma alguma tarefa fácil, consumiu grande quantidade de esforço gerencial e negociação, tanto da VW como de seus parceiros. O resultado do esforço concentrado foi um contrato de 90 páginas, subsequentemente mantido secreto. No limite da habilidade dos parceiros envolvidos, vários aspectos foram incluídos no contrato: políticas de salário e de carreira equalizadas entre os parceiros, uniformes idênticos e uma série de outros aspectos visíveis. Também estabeleceram cláusulas sobre aspectos menos visíveis – por exemplo, as políticas de responsabilização, que estabeleciam que as perdas tanto da VW como dos parceiros por parada de linha por um eventual problema de qualidade de um componente seriam ressarcidas pelo modulista responsável. Com todas as dificuldades, a fábrica de Resende iniciou operação em novembro de 1996, dentro do cronograma estabelecido.

#### **4. O PROJETO DO MODELO DE CONSÓRCIO MODULAR**

Num contínuo variando de “fazer tudo internamente” até “terceirizar tudo”, a VW optou, para sua fábrica de Resende, por colocar-se no extrem de “terceirizar tudo”. Com isso, uma das mais cabíveis questões que alguém analisando o modelo pode se colocar é até que ponto a VW com esta decisão corre o risco de tornar-se uma “hollow company”, ou uma empresa vazia, despida completamente de competências que a distingam de concorrentes ou que reforcem sua importância para a rede em que se insere. Em outras palavras, tornar-se vazia significa terceirizar todas as competências ficando sem “músculo” suficiente para suportar o esforço competitivo.

Jarillo (1993) menciona três diferentes riscos na terceirização de atividades que podem resultar no completo “esvaziamento” da empresa que terceiriza:

- a) empresa transfere sua vantagem competitiva para o terceiro que se torna um concorrente eficaz. A potencial perda de conhecimento e tecnologia pode enfraquecer a posição competitiva futura;
- b) empresa tem suas vantagens competitivas distintivas difundidas para os concorrentes através de um fornecedor terceiro comum, que pode absorver competências e supri-las para a concorrência;
- c) empresa deixa de ter importantes fontes de inovação e aprendizado, passadas aos terceiros.

Em 1996, VW decidiu terceirizar a manufatura de todas as partes de seus caminhões. Decidiu manter internamente apenas as atividades de coordenação (planejamento, programação e controle de produção e materiais), controle de qualidade do produto final e engenharia para configuração dos ônibus e caminhões produzidos. Fine (1998) propõe um

quadro de referência para analisar decisões de “make or buy” (fazer ou terceirizar) baseado em dois tipos de dependência: dependência de capacidade e dependência de conhecimento. No caso da VW Resende, o quadro de referência poderia ser como o mostrado na Tabela 2.

**Tabela 2 – Escolhas estratégicas para terceirização para VW Resende**

<i>Opções estratégicas da fábrica da VW Resende</i>	<b>Independente de conhecimento</b>	<b>Dependente de conhecimento</b>
<b>Independente de capacidade</b>	Projeto dos veículos, marketing, coordenação	Raros casos, styling
<b>Dependente de capacidade</b>	Distribuição & pós-venda, assistência técnica, montagem do veículo	Projeto e manufatura de todos os componentes relevantes e módulos

De acordo com Fine (1998), quando o produto é modular e a empresa é dependente dos terceiros em termos de capacidade e conhecimento, a empresa que terceiriza pode estar entrando numa potencial “armadilha”, na qual os parceiros podem suplantá-la, já que têm tanto conhecimento quanto ou mais conhecimento que a empresa que terceiriza e ao mesmo tempo pode obter de terceiros os mesmos elementos e componentes que a contratante. Este seria o caso se um ou alguns dos parceiros (modulistas) decidissem começar a produzir e comercializar caminhões. Um dos funcionários de uma das empresas modulistas disse em uma de nossas entrevistas: “hoje em dia nós modulistas sabemos muito mais sobre fazer caminhões que a própria VW – afinal, somos nós que estamos no dia-a-dia da fábrica resolvendo problemas, melhorando processos e aprendendo...”

Será que a VW não terá percebido a “armadilha potencial” quando decidiu pelo modelo de consórcio modular, terceirizando a totalidade das operações de manufatura e montagem? Difícil crer que este foi o caso. Das três possibilidades listadas por Jarillo (op. cit.) para a empresa tornar-se vazia, nenhuma a rigor aplica-se a VW caminhões em 1996 (talvez e apenas parcialmente a de número três, mas esta refere-se mais à criação de competências futuras). De fato, se considerar-se a situação anterior ao estabelecimento da nova planta, alguém poderia notar que de fato não se pode perder aquilo que não se tem. Para a VW tornar-se uma empresa vazia através da transferência de competências a terceiros, o primeiro pressuposto que as competências teriam estado presentes na empresa inicialmente. Em termos da produção de partes e módulos e da montagem dos veículos, este não parece ter sido o caso. Historicamente, como já mencionado, primeiro a VW apoiou-se nos produtos e processos da operação que houvera sido da Chrysler até o início dos anos '80. VW manteve-se como uma montadora pura até a formação da Autolatina em 1987, quando a Ford aportou tecnologia de manufatura de caminhões. Quando a Autolatina terminou, a VW já estava relativamente vazia de competências na manufatura e montagem. Ao mesmo tempo pressões de tempo faziam com que a VW precisasse iniciar uma operação de caminhões rapidamente. Foi usada então uma estratégia similar (mas levando-a mais ao extremo) àquela usado por Lee Iacocca para executar o famoso “turnaround” da Chrysler no início dos anos '90: modularização do produto e



terceirização do desenvolvimento e manufatura dos módulos a parceiros, que neste caso, além do fornecimento dos módulos físicos ainda forneceriam o serviço de montagem dos módulos no veículo. Em pouco mais de um ano a VW iniciava em Resende a produção de caminhões e ônibus. Em vez de perder competências por delegá-las a terceiros, a VW na verdade acabou se beneficiando das competências dos fornecedores (pelo menos em termos de projeto e manufatura dos módulos). A VW decidiu manter o domínio do canal de distribuição (similarmente ao que a Dell Computers faz, mas ainda fazendo uso da rede de concessionárias) e configuração do produto para obter diferenciação no mercado em termos de conhecimento do mercado e customização do produto.

Embora López tenha dito que acreditava fortemente que o modelo de consórcio modular deveria ser o ponto final de modelo de projeto de rede de suprimentos para todas as fábricas da VW ao redor do mundo, nenhuma das duas fábricas subsequentemente inauguradas no Brasil pertencentes ao grupo alemão depois de 1996 foram projetadas conforme o modelo de consórcio: a primeira, uma fábrica de motores em São Carlos, construída para suprir a alta demanda de motores de 1.000 cc (nos anos de Autolatina fornecidos por fábricas Ford), embora anunciada por López como mais uma fábrica a usar o conceito de consórcio modular, na verdade foi drasticamente alterada quando López deixou a empresa. A segunda fábrica inaugurada foi a fábrica de São José dos Pinhais, Paraná, inaugurada para montar veículos Golf e Audi A3. Embora adotando fortemente a filosofia modular, tendo mais de 30 fornecedores de grande sub-montagens co-localizados num assim chamado “condomínio industrial” ao redor da fábrica montadora em si, os modulistas não estão responsáveis por montar os seus módulos no veículo. Outra diferença, esta ainda mais substancial para as análises que se seguem, em relação ao modelo de Resende, é que os módulos considerados principais do veículo (motor e transmissão incluídos) não foram terceirizados, continuando sendo feitos por operações internas da VW. A VolksWagen baseia fortemente sua concorrência na confiabilidade de seus produtos, segundo os gerentes entrevistados, e não arriscaria terceirizar a produção de módulos tão fortemente relacionados a este aspecto. A própria decisão de montar uma fábrica de motores contraria a afirmação de López de que a política de “terceirizar tudo” relativo a produção era uma tendência geral na indústria automobilística, com a concentração de esforços exclusivamente em atividades relativas a gestão de marca, marketing e serviço ao cliente.

## **5. COMO O CONSÓRCIO MODULAR MUDOU DESDE SEU PROJETO INICIAL**

Vários aspectos do projeto original mudaram ao longo dos 4 anos de operação da fábrica da VW em Resende. Isso confirma a impressão de vários autores da literatura, segundo a qual, uma das dificuldades sérias no projeto de configurações inovadoras de redes de suprimentos é a falta de experiência em desenvolver os contratos que regulam os relacionamentos. O contrato entre a VW e os modulistas ainda é mantido em segredo, tendo demandado um nível substancial de esforço e tempo gerencial das partes envolvidas tentando antecipar as eventuais contingências que a operação real da fábrica trariam. Entretanto, a realidade é sempre bem mais complexa e rebelde do que os técnicos

antecipam. A Tabela 3 descreve algumas das mudanças que ocorreram e coisas que aconteceram apesar da (ou meso contra a) vontade dos projetistas do modelo.

**Tabela 3 – Mudanças que ocorreram na fábrica da VW Resende**

<b>Aspecto</b>	<b>Como projetado</b>	<b>Como está</b>
Suprimentos	VW reduziria drasticamente o setor de suprimentos que anteriormente lidava com 450 fornecedores para lidar apenas com 7	VW ainda lida com 450 fornecedores por causa dos impostos aditivos - a VW então compra as peças e os modulistas montam.
Suprimentos	VW reduziria drasticamente o setor de suprimentos que anteriormente lidava com 450 fornecedores para lidar apenas com 7	VW prefere comprar diretamente para beneficiar-se de economias de escala: compras centralizadas permitem que peças para caminhões (70/dia) sejam negociadas num pacote com compras para veículos leves (1.500/dia).
Suprimentos	VW reduziria drasticamente o setor de suprimentos que anteriormente lidava com 450 fornecedores para lidar apenas com 7	VW identificou que modulistas teriam problemas de cash flow nas compras de terceiros - VW então compra as peças e entrega para modulistas montarem.
Responsabilização	Modulistas responsáveis por paradas de linha pagariam por perdas da VW e dos outros modulistas afetados.	Projeto original criou complacência de alguns modulistas que continuariam a ser pagos durante as paradas. Para alterar isso, hoje, todos compartilham as perdas.
Pagamento	Pagamento aos fornecedores foi planejado para ser feito no ponto de checagem de qualidade "7" - antes portanto do cheque final. Veículos "crippled" seriam pagos mesmo que a falta de peça tivesse sido causada pelo fornecedor envolvido.	Pagamento a fornecedores varia ao longo do tempo (entre pontos de checagem de qualidade 7 e 8) de acordo com a quantidade de problemas do período - quando menos problemas são detectados, são pagos no ponto 7 e quando mais problemas acontecem, no ponto 8 (audit final).
Recursos humanos	Todos os trabalhadores da fábrica vestem-se da mesma forma, comem no mesmo refeitório, têm mesmo esquema de pagamentos e o RH da fábrica é formado por representante da VW e dos 7 modulistas.	Todos aspectos visíveis estão hoje presentes conforme planejado, mas uma cultura do consórcio ainda não foi criada segundo os entrevistados. Cooperação entre os parceiros poderia ser melhor, iniciativas de "team building" começaram apenas em 1999.
Recursos humanos	A localização da fábrica em Resende foi escolhida entre outros motivos para evitar	Resende tornou-se um polo industrial com inclusive outras montadoras (Peugeot, por exemplo). Sindicatos

	áreas mais industrializadas e portanto mais sindicalizadas.	organizaram-se e a primeira greve já aconteceu. Hoje head hunters de outras empresas assediam engenheiros e técnicos da VW inflacionando os salários locais.
Qualidade	25% de melhoria de qualidade esperada em relação a plantas tradicionais.	Índices altos de melhoria atingidos - os números do Audit da VW (sistema de checagem final de qualidade do produto em que números próximos do zero indicam melhor qualidade) baixaram de 6 para em torno de 3 em 4 anos, provavelmente pelos curtos ciclos de resolução de problema devidos à proximidade dos fornecedores.
<b>Aspecto</b>	<b>Como projetado</b>	<b>Como está</b>
Produtividade	25% de melhoria de produtividade esperada em relação a plantas tradicionais.	Não disponíveis dados para comparações pelas dificuldades de encontrar formas adequadas de comparação com outras plantas.
Investimento de capital	VW provê a casa e os modulistas provêm os móveis (Pires, 1998). Investimento dos modulistas em ativos são gradualmente transferidos para a VW ao longo de 5 anos.	Resultado às vezes é que a responsabilidade de re-investimentos de capital para melhorias de processo, por exemplo, não ficou de todo clara, o que pôde por vezes trazer o risco de não investimento. Problema aparentemente reduzido agora que os ativos foram em grande parte já transferidos.
Market share	Aumentos esperados na participação de mercado	A participação de mercado da VW para caminhões médios foi de 29% em 1995 para 27% em 1996 para 24% em 1997 para 31% em 1998 para 35% em 1999. Em semi-pesados uma tendência similar pode ser notada.
Introdução de novos produtos	VW planejava concentrar-se em caminhões médios	Nos primeiros 3 anos, em torno de 25 modelos foram introduzidos, todos usando uma única linha de montagem flexível; engenharia simultânea em geral não inclui modulistas que fornecem "caixas pretas". Agora a VW aponta para o mercado de caminhões pesados com a compra de parte da Scania.

Logística	Originalmente cada modulista foi pensado para responsabilizar-se pela sua própria logística.	Mais tarde foi consensado que um terceiro deveria operar a logística para todos os parceiros.
Veículos "crippled" (faltando peças ao final da linha).	Sistema de PCP centralizado e gerenciado pela VW esperado para perfeitamente coordenar suprimento e demanda.	Sistema de PCP implantado como planejado, mas problemas de confiabilidade de entregas têm causado ainda grande número de veículos "crippled". Quase um terço do total de veículos que deixou a linha de montagem requereu retrabalho até hoje.

## 6. CONCLUSÃO

Quando se vêem discussões sobre o consórcio modular na literatura algumas vezes esta discussão confronta o modelo de consórcio modular com o de condomínio industrial. Ambos assumem o conceito de produção “modular”. A diferença é que no primeiro, os fornecedores dos módulos montam os módulos na linha do cliente (montadora) e no segundo, os fornecedores entregam (de forma mais ou menos integrada, dependendo do projeto) os módulos para que funcionários da montadora os montem na linha.

De fato, por causa da relativamente simples natureza das atividades de montagem final no veículo, (o caso da fábrica da VW Resende demonstra este ponto, já que os modulistas rapidamente adquiriram competências para montar seus módulos na linha da VW), quem de fato monta os módulos na linha de montagem final não parece ser a questão aqui. A grande questão parece ser a extensão em que se dá a decisão de terceirização – em outras palavras, quanto e o que do veículo a montadora decide terceirizar.

No caso da VW Resende, a VW decidiu terceirizar todos os módulos (e sua montagem final), principalmente porque precisava começar do zero uma fábrica e colocá-la em operação rapidamente; ao mesmo tempo, não tinha competências estabelecidas no negócio de manufatura de caminhões. Portanto, decidiu adquirir estas competências de fornecedores de módulos. Aparentemente, se a VW tivesse optado por um modelo levemente diferente, convidando fornecedores a ocupar um condomínio industrial, mantendo as operações finais de montagem do veículo internamente, os resultados teriam sido mais ou menos os mesmos, as virtudes da modularidade estariam presentes da mesma forma:

O ciclo de solução de problemas seria curto também, porque fornecedores estariam ainda localizados a curta distância;

Haveria aproximadamente o mesmo nível de redução de incertezas, entre os fornecedores e a VW;

Haveria aproximadamente o mesmo nível de redução de custos de transação, porque os contratos seriam similares em termos de comprometimento e responsabilização, incluindo paradas de linha;

O alívio para a montadora da carga (e correspondentes custos) de lidar com um número excessivo de peças (Schonberger, 1998) ainda ocorreria; e,

A experimentação, forjando relacionamentos mais fortes (Green, 1998) ainda estaria lá.

Portanto, a questão básica não parece ser quem monta os módulos no veículo, mas quem fornece os módulos. Em outras palavras, a questão parece estar com a decisão estratégica de “comprar ou fazer” e neste sentido, é importante manter em mente que a VW historicamente nunca tinha tido competência distintiva em manufaturar caminhões – isso explica porque naquele ponto do tempo ela decidiu ir pelo caminho da estratégia de “comprar tudo”. Entretanto, este não é o caso com a manufatura de veículos leves (automóveis) e portanto é difícil acreditar que a VW estaria considerando (apesar das afirmações de López) a decisão estratégica de “comprar tudo” para todas as suas fábricas de carros, uma vez que sempre teve importantes competências distintivas na manufatura de automóveis e suas sub-montagens. Será interessante acompanhar os futuros projetos de fábricas para a sua produção de caminhões pesados, uma vez que supostamente, a VW adquiriu há pouco, uma participação acionária importante na Scania Caminhões, um tradicional fabricante sueco de caminhões pesados, com reconhecidas competências na manufatura de diversos módulos dos produtos para este mercado (como motores e transmissão). Nosso argumento é que a VW vai muito provavelmente preferir manter internamente a manufatura em vez de terceirizar estes módulos.

Este artigo tentou mostrar também que as duas alternativas para projetos modulares de redes de suprimento, consórcio modular e condomínio industrial, não são substancialmente diferentes entre si, pelo menos em termos de competências. De fato o que parece ser uma tendência para o futuro do projeto de redes de suprimentos na indústria automobilística é a possível adoção de projetos modulares híbridos: alguns módulos serão feitos e mantidos internamente pelas montadoras (como os motores para os carros VW e Audi) e outros serão terceirizados (aqueles que não implicam em riscos excessivos de a empresa montadora se tornar vazia (como rodas e pneus, por exemplo) e ao mesmo tempo trazem as vantagens da terceirização. Dos módulos terceirizados, alguns possivelmente serão montados na linha pelos próprios fornecedores (quando houver claras vantagens desta configuração, como habilidades especiais forem necessárias). Para esta situação, as lições aprendidas pela fábrica da VW Resende poderão ser de muita valia – veja a Tabela 3. Entretanto, aparentemente, não há evidência clara de que o consórcio modular represente uma tendência de tornar-se um design dominante para a indústria automobilística pelo menos no curto prazo. As novas fábricas construídas recentemente (ou em construção) no Brasil parecem confirmar esta impressão, pois a maioria delas adotou a configuração de condomínio industrial, com algumas tendo optado por configuração híbrida, mas nenhuma optou pela terceirização extrema do consórcio modular:

GM Gravataí (projeto Arara Azul)	condomínio industrial
Chrysler Curitiba (Dakota)	híbrido
VW S.J. dos Pinhais (Golf e Audi A3)	condomínio industrial
Ford Camaçari (sub-compacto)	híbrido
Pugeot Resende (Picasso - van)	condomínio industrial

Collins and Bechler (1999) colocam este ponto de forma concisa: a terceirização de manufatura é uma escolha estratégica que requer avaliação crítica não apenas do ponto de vista da estrutura e dinâmica do mercado em que a empresa compete mas também do ponto de vista do seu posicionamento e também considerando se a terceirização vai levar a uma sustentável vantagem competitiva. Não parece portanto haver “one best way” para o projeto de redes de suprimento na indústria automobilística. Abordagens contingentes parecem continuar preferíveis.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E LEITURA ADICIONAL

- Abend, J. (1999) Modular manufacturing: the line between success and failure. *Bobbin, Columbia*. 40:5.
- Baldwyn, C.Y. and Clark, K. (1997) Managing in the age of modularity. *Harvard Business Review*. 75:5.
- Collins, R. and Bechler, K. (1999) Outsourcing in the chemical and automotive industries: choice or competitive imperative? *Journal of Supply Chain Management*. 4:4.
- Ettlie, J.E. (1998) The Co-production Challenge. *Automotive Manufacturing and Production*. Dec 1998. 110:12.
- Fine, C.H. (1998) *Clockspeed*. Perseus Books, Boston.
- Franco, MA Caminhões Mercedes Benz. *Competitividade e Vantagem Competitiva em Manufatura*. Dissertação MBA. Fundação Dom Cabral, Belo Horizonte, 2.000.
- Green, J. (1998) Manufacturing revolution underway in Brazil" *Ward's Auto World*. Detroit,34:8.
- Jarillo, J.C. *Strategic Networks*. Butterworth- Heinemann, Great Britain, 1993.
- Pereira Lima, E. (1997) VW's revolutionary idea. *Industry Week*, 246:6.
- Pires, S.R.I. (1998) Managerial implications of the modular consortium model in a Brazilian automotive plant. *International Journal of Operations and Production Management*. 18:3.
- Schonberger, R.J. (1998) "The point of modular plants is to cut down on parts". *Business Week*. November 30 1998.
- Van Hoek, R.I. and Weken, HAM. (1998) The impact of modular production on the dynamics of supply chains. *International Journal of Logistics Management*. 9:2.