ANA VALÉRIA CARNEIRO DIAS

**PRODUTO MUNDIAL, ENGENHARIA BRASILEIRA:
INTEGRAÇÃO DE SUBSIDIÁRIAS NO
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS GLOBAIS NA
INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

Tese apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em
Engenharia

São Paulo

2003

ANA VALÉRIA CARNEIRO DIAS

**PRODUTO MUNDIAL, ENGENHARIA BRASILEIRA:
INTEGRAÇÃO DE SUBSIDIÁRIAS NO
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS GLOBAIS NA
INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

Tese apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Doutor em Engenharia

Área de Concentração:
Engenharia de Produção

Orientador:
Prof. Livre-Docente
Mario Sergio Salerno

São Paulo

2003

FICHA CATALOGRÁFICA

Dias, Ana Valéria Carneiro

Produto mundial, engenharia brasileira: integração de subsidiárias no desenvolvimento de produtos globais no setor automotivo. São Paulo, 2003. 303 p.

Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Produção.

1. Desenvolvimento de produtos globais. 2. Indústria automobilística. 3. Empresas transnacionais. 4. Globalização

I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção.

II. t.

Para variar
Para sempre
Para meus queridos:
Bi, Cleisson, Raquel e Loli

*... longe muito longe
mas bem dentro aqui*

Toda compreensão súbita é finalmente a revelação de uma aguda incompreensão. Todo momento de achar é finalmente um perder-se a si próprio. Talvez me tenha acontecido uma compreensão tão total quanto uma ignorância, e dela eu venha a sair intocada e inocente como antes. Qualquer entender meu nunca estará à altura dessa compreensão, pois viver é somente a altura a que posso chegar - meu único nível é viver. Só que agora, agora sei de um segredo.

Clarice Lispector, *A paixão segundo G.H.*, 1964

AGRADECIMENTOS

Esta tese é fruto de alguns anos de trabalho em São Paulo e em Paris. E para que tudo corresse bem (ou seja, que pelo menos eu mantivesse alguma sanidade mental), muita gente colaborou.

Agradeço primeiramente ao auxílio mais que luxuoso vindo da orientação do Philippe Zarifian, aos seus *insights* brilhantes e ao apoio na terra estrangeira.

A minha família toda me acompanhou nessa batalha em busca da tese perdida, em especial a sempre presente tia Gina; a tia Isa, tia Té, tia Maria e o André.

Pelas discussões na sala de Pós, os almoços, *happy hours*, risadas, agradeço a Thaise, a outra metade das *Automotive Girls*; Simone, minha companheira de artigos e pulgueirinhos europeus; Amazoneida, Susana, Gabriela Cabel, Juan, Sergio Muniz, Alexandra, Claudinha, Pledson, Davi, Tadashi, Marta, Marvio, Tavares, José Carlos. E à Juliana, que não era da sala de Pós, mas é igualmente uma grande amiga.

O Rodrigo lutou bravamente pelo bicampeonato no troféu Muro das Lamentações, que ele havia conseguido na dissertação. Ele quase levou (obrigada, Rô!), mas quem foi o grande vencedor foi o meu infalível e querido companheiro de *happy hour* Cristiano – valeu, Cris!

Obrigada ao meu colega, novamente, de angústias (agora) doutorais Marlon, dessa vez nacional e internacionalmente, na França.

Agradeço aos professores, que no final das contas acabam tornando-se grandes amigos, os “automotivos” Mauro e Roberto; o Renato; o Glauco Arbix, que generosamente me aceitou como aluna a despeito de minha condição de engenheira; e ao Fausto, cuja presença abrilhantou a confecção da tese.

No *séjour* francês, contei com o apoio, sobretudo afetivo, mas também logístico, culinário, vinífero, musical, histórico, filosófico e futebolístico dos meus queridos amigos Marilene, Jean-Paul, Kaya, Edinho e Miguel.

Também na França, *merci* à Françoise, com quem dividi o *bureau* e troquei receitas, conversas e risadas.

Agradeço ao pessoal do Laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés-LATTS, que me recepcionou tão bem e me deu excelentes condições de pesquisa, e aos colegas doutorandos, Antonio Magalhães, Véro, Linda, Julie e Michèle especialmente.

De volta ao Brasil, impossível não lembrar das meninas da secretaria da Produção, Lúcia, Olivia, Vanda, dona Olguinha, Neusa; o Sami, sempre quebrando meus galhos; e impossível também não agradecer à Vera e ao Paulo da biblioteca, além, é claro, do pessoal do xerox, em especial o Osni e a Cris, que mantiveram minha conta ativa por 11 anos!

Obrigada ao CNPq, pela bolsa de doutoramento e à Capes, pela bolsa de estágio *sandwich*. Também agradeço aos entrevistados nas empresas, os quais não citarei mas que saberão se reconhecer no texto.

Lá pela metade do trabalho, o destino e a Capes colocaram o Rodolpho no caminho, e a intensidade de sua companhia a partir daí compensou com folga os dois primeiros anos em que ele não esteve presente. Agradeço a ele por todo o apoio, carinho, pelos euros gastos em contas telefônicas, por compartilhar comigo sua farinha paraense, seus bombons de cupuaçu, seus amigos, seu coração e sua vida.

Finalmente, agradeço ao meu orientador Mario Sergio Salerno, que, mais uma vez, com paciência de Jó, ouviu meus dilemas e dúvidas, me apontou caminhos, deu dicas e (várias) broncas... Eu gostaria que essa tese ao menos fosse capaz de exprimir todo o meu aprendizado nesses quase 8 anos de convivência (contando TF e dissertação!), mas, pensando bem, uma tese ainda é pouco para tudo que ele me ensinou. Além do mais, uma tese não consegue mostrar a amizade que ficou. Obrigadíssima, Mario Sergio. E não se preocupe: para pós-doutorado, não é preciso orientador...

RESUMO

O objetivo desta tese é identificar as razões pelas quais as empresas de capital estrangeiro integram suas subsidiárias nas atividades de desenvolvimento de seus produtos globais (DPG), sendo um “produto global” definido como “um produto desenvolvido para fabricação e comercialização em diferentes países simultaneamente”. A análise foi realizada a partir de três estudos de caso relativos a montadoras de veículos de passeio que possuem subsidiárias no Brasil: a Fiat, a Volkswagen e a Renault; foram pesquisadas as unidades brasileiras e as matrizes européias dessas empresas.

A literatura a respeito das justificativas para a adoção de um processo de DPG descentralizado, isto é, envolvendo não somente a matriz mas também as filiais, afirma que, de modo geral, a descentralização ocorre em busca da proximidade com os mercados locais e/ou de tecnologias não existentes na matriz (ou centro de desenvolvimento). Após demonstrar que tais razões, embora importantes, não são suficientes para explicar o caso do setor automotivo brasileiro, são propostas algumas outras justificativas para o fenômeno da descentralização do DPG.

Como resultado, apresenta-se um modelo explicativo que afirma que a decisão sobre integrar ou não a engenharia brasileira nas atividades de DPG de uma transnacional segue uma racionalidade que se relaciona à estratégia competitiva da corporação para os diferentes segmentos do mercado em que atua; nos segmentos nos quais o produto demanda muitas adaptações para o mercado local, a descentralização do desenvolvimento pode contribuir com menores custos e tempo de projeto. A integração depende também dos atributos que as subsidiárias apresentam e que são considerados relevantes para a estratégia competitiva; a experiência em engenharia, a sensibilidade ao mercado, a importância estratégica do mercado e o volume de produção foram os principais atributos identificados em nossos casos. Ainda, a descentralização das atividades de engenharia depende do relacionamento entre a matriz e as subsidiárias, que permite que tais atributos sejam reconhecidos e legitimados, e da ação de agentes externos à empresa – governos dos países hóspedes das filiais e do país-sede da matriz, sindicatos, universidades, centros de pesquisa... – que, se percebidos como contribuidores para a estratégia competitiva, podem promover a descentralização das atividades de DPG ou, ao contrário, centralizá-las na matriz. Finalmente, a forma da divisão internacional do trabalho nas atividades de DPG está relacionada às fases do processo de desenvolvimento de produtos e à adoção de políticas de produto tais como o uso de plataformas e derivativos e o projeto modular, este último com menor influência.

ABSTRACT

This thesis aims to identify the reasons why transnational companies integrate their subsidiaries in their global product development (GPD) activities, a “global product” being defined as “a product that is developed once to be produced and commercialized in different countries simultaneously”. The analysis has been conducted based on three case studies in car assemblers that have facilities in Brazil: Fiat, Volkswagen and Renault; their Brazilian units have been examined as well as their European headquarters.

Literature about the explanations on the adoption of a decentralized GPD process – that is, a process that involves not only the headquarters but also the subsidiaries – affirms that, in general, decentralization occurs aiming to achieve a greater proximity with local markets and/or to search for local technologies which are not present in the headquarters (or the development center). After demonstrating that these reasons, although important ones, are not enough to explain the Brazilian automotive industry’s case, some other, complementary rationales are proposed to justify the phenomenon of GPD decentralization towards subsidiaries.

As a result, we present an explanatory model that affirms that the decision about whether to integrate or not Brazilian engineering in the GPD activities follows a rationale related to the competitive strategy of the corporation to the different market segments in which it competes; in the segments where products demand much adaptation in order to fit local market’s requirements, decentralizing product development may signify lower costs and development time. Integration also depends on the attributes presented by the subsidiaries, as long as these attributes are considered as relevant ones to the firm’s competitive strategy: the subsidiary’s engineering experience, the subsidiary’s market sensitiveness, the importance of market and the subsidiary’s volume of production are the main attributes observed in this research. The decentralisation of engineering activities also depends on the relationship between the headquarters and the subsidiaries – which allows the attributes to be recognized and legitimized – and on the actions of external agents (as host and home governments, trade unions, universities and research centers), that may promote decentralization of GPD activities if they are perceived as contributing to the firms’ competitive strategy. Finally, the way labor is internationally divided in the GPD activities is related to the phases of the product development process and to the adoption of some product policies such as the usage of platforms and derivatives and the modular design, this one with a weaker influence.

RESUMÉ

L'objectif de cette thèse est d'identifier les raisons par lesquelles les entreprises de capital étranger intègrent leurs filiales dans les activités de développement de produits globaux (DPG), un « produit global » étant défini comme « un produit développé pour être fabriqué et commercialisé dans différents pays en même temps ». L'analyse a été réalisée à partir de trois études de cas, conduits dans trois constructeurs de voitures qui ont des filiales au Brésil : Fiat, Volkswagen et Renault ; leurs filiales ont été examinées aussi bien que leurs maisons mères.

La littérature à propos des raisons pour l'adoption d'un processus de DPG plus décentralisé, c'est à dire, un processus dont les filiales font partie autant que les maisons mères, affirme que, d'une façon générale, la décentralisation a lieu ayant pour but d'augmenter la proximité par rapport au marché local et/ou d'accéder à des technologies non existants dans les bureaux centraux, ou dans les centres de recherche. Après démontrer que ces raisons, malgré leur importance, ne sont pas suffisantes pour expliquer le cas de l'industrie automobile brésilienne, nous proposons quelques autres raisons pour le phénomène de la décentralisation du DPG.

Comme résultat, nous présentons un modèle explicatif qui affirme que la décision sur l'intégration, ou pas, de l'ingénierie brésilienne dans les activités de DPG suit une rationalité qui a des rapports avec la stratégie de compétition de la corporation dans chaque segment de marché où elle est présente ; si le produit « global » d'un certain segment de marché doit être soumis à plusieurs modifications pour qu'il puisse être commercialisé dans le marché local, la décentralisation du développement peut contribuer avec des réductions des coûts et du temps de projet. L'intégration de l'ingénierie brésilienne dépend aussi de certaines caractéristiques présentées par les filiales et qui peuvent être considérées comme importants pour la stratégie compétitive ; l'expérience en ingénierie, la sensibilité au marché, l'importance stratégique du marché et le volume de production de la filiale ont été des caractéristiques principales identifiées par notre recherche. La décentralisation des activités d'ingénierie a également des liens avec le rapport entre la maison mère et les filiales – la qualité de ce rapport peut permettre que les compétences des filiales soient reconnues et légitimées – et des actions des agents externes à l'entreprise – gouvernements, syndicats, universités, centres de recherche... – qui peuvent, dans certaines conditions, promouvoir la décentralisation des activités de DPG ou, au contraire, les centraliser dans la maison mère. Finalement, la forme de division internationale du travail dans les activités de DPG est liée aux étages du processus de développement de produits et à l'adoption de politiques de produits tels que l'usage de plateformes et déclinaisons et le projet modulaire, ce dernier ayant une influence moins importante.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. O TEMA E SUA JUSTIFICATIVA	5
1.2. POR QUE O SETOR AUTOMOTIVO ?	9
2. AS QUESTÕES E HIPÓTESES	12
2.1. PRESSUPOSTOS E QUESTÕES	12
2.2. HIPÓTESES	17
2.2.1. Primeira hipótese (H1): por que descentralizar o DPG? A estrutura de DPG como reflexo de estratégias da corporação, de atributos da filial e como resultado de relações de força entre matriz e filial	17
2.2.2. Segunda hipótese (H2): atores externos à firma influenciando a estrutura de DPG	27
2.2.3. Terceira hipótese (H3): qual a divisão do trabalho? A estrutura para DPG influenciada pelo processo de desenvolvimento de produtos e por políticas de produtos	29
2.3. SÍNTESE	31
3. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS	32
3.1. MÉTODO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA	32
3.2. ESCOLHA DA AMOSTRA	37
3.3. INSTRUMENTOS DE PESQUISA: AS ENTREVISTAS E OS ROTEIROS	41
4. DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA: RACIONALIDADES, CONCEITOS, ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS	44
4.1. NATUREZA DAS ATIVIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO E SUA RELAÇÃO COM O DESEMPENHO DA FIRMA	45
4.1.1. Contribuição do desenvolvimento de produtos para o desempenho da empresa	48
4.2. O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA	59
4.2.1. Definição do conceito do produto	60
4.2.2. Planejamento do produto	62
4.2.3. Engenharia do produto	63
4.2.4. Engenharia do processo	65
4.2.5. Outras classificações para as fases do processo de desenvolvimento de produtos ..	66
4.3. ORGANIZAÇÃO PARA PROJETO	68
4.3.1. Organização multi-projetos	71
4.4. SÍNTESE	75
5. COMPREENDENDO AS LÓGICAS DE OPERAÇÃO DE EMPRESAS TRANSNACIONAIS E O RELACIONAMENTO MATRIZ-SUBSIDIÁRIAS	79
5.1. INTERNACIONALIZAÇÃO E INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO	80
5.1.1. Razões para a internacionalização através de IDE	83
5.1.2. Razões para existência das unidades estrangeiras e razões para a internacionalização de atividades de DP: primeiras conclusões	89
5.1.3. Particularidades dos anos 1980 e 1990: globalização e integração dos países em desenvolvimento na economia mundial	91
5.2. UMA BREVE DISCUSSÃO SOBRE A EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS DE “PRODUTO GLOBAL”	94
5.3. UMA DISCUSSÃO SOBRE AS DIFERENTES ABORDAGENS QUANTO ÀS ATRIBUIÇÕES DAS UNIDADES DAS TRANSNACIONAIS E AS RELAÇÕES ENTRE TAIS UNIDADES.....	98

5.3.1. Síntese desta seção	104
5.4. TIPOS DE SUBSIDIÁRIAS E SUA RELAÇÃO COM AS ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO DE SUAS MATRIZES	107
5.5. SÍNTESE E DISCUSSÃO GERAL DO CAPÍTULO	116
6. A COMPLEXIDADE DA INDÚSTRIA GLOBAL E A ORGANIZAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS GLOBAIS	120
6.1. ALTERNATIVAS DE POLÍTICAS DE PRODUTO GLOBAL NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA: “PLATAFORMAS MUNDIAIS”, MODULARIDADE E TROPICALIZAÇÃO.....	120
6.1.1. Plataformas mundiais	121
6.1.2. Projeto modular	125
6.1.3. Tropicalização	126
6.2. ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS PARA DPG: DIVISÃO DO TRABALHO ENTRE AS UNIDADES DA EMPRESA	128
6.2.1. Uma tipologia para a relação entre as unidades durante um projeto, baseada no grau de especialização ou integração entre as unidades: a abordagem de Chiesa	130
6.2.2. Uma tipologia baseada na relação entre as unidades e na dispersão de P&D: a abordagem de Gassmann e von Zedtwitz	141
6.2.3. Uma análise crítica das duas abordagens e a questão da evolução das estruturas propostas	150
6.3. SUBSIDIÁRIAS COMO AGENTES NO PROCESSO DE CRIAÇÃO E EVOLUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE DPG	155
6.4. SÍNTESE	163
7. A PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS GLOBAIS: TRÊS CASOS EM MONTADORAS DE VEÍCULOS	165
7.1. FIAT BRASIL	166
7.1.1. Atividades de engenharia da Fiat no Brasil	167
7.1.2. O caso Palio / Projeto 178	173
7.1.3. Impactos do projeto 178/família Palio na Fiat Brasil	178
7.1.4. Participação da Fiat Brasil no desenvolvimento de outros produtos	183
7.1.5. Síntese: o caso Fiat	184
7.2. VOLKSWAGEN DO BRASIL	186
7.2.1. Atividades de engenharia da VW no Brasil	190
7.2.2. O caso Polo	194
7.2.3. O caso 249 – “projeto Tupi”	202
7.2.4. Participação nos demais produtos	206
7.2.5. Síntese: o caso VW	208
7.3. RENAULT	210
7.3.1. O Technocentre	212
7.3.2. Atividades de engenharia no Brasil	219
7.3.3. Síntese: o caso Renault	226
8. DISCUSSÃO CONJUNTA DOS TRÊS ESTUDOS DE CASO	228
8.1. POR QUE O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SE DESCENTRALIZA EM RELAÇÃO À MATRIZ OU CENTRO DE PROJETO PRINCIPAL, E PARA ONDE SE DESCENTRALIZA?	237
8.2. COMO OCORRE A DIVISÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO EM DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS?	251
8.3. SÍNTESE	258
9. CONCLUSÕES	261
9.1. CONFRONTANDO HIPÓTESES E RESULTADOS	261

9.1.1. H1: A estrutura de DPG como reflexo de estratégias da corporação para cada segmento (H1a), de atributos da filial (H1b) e como resultado de relações de força entre matriz e filial (H1c)	261
9.1.2. H2: atores externos à firma influenciando a estrutura de DPG	265
9.1.3. H3: A estrutura para DPG influenciada pelo processo de desenvolvimento de produtos (H3a) e por políticas de produtos : desenvolvimento de plataformas versus derivativos (H3b) e projeto modular (H3c)	267
9.2. A EMERGÊNCIA DAS DIMENSÕES “TEMPO DE DESENVOLVIMENTO” E “RELAÇÕES DE PODER” COMO FORÇAS NA DETERMINAÇÃO DAS ESTRUTURAS	269
9.3. CONTRIBUIÇÕES E LIMITAÇÕES DA PESQUISA	271
9.4. PONTOS PARA PESQUISAS FUTURAS	275
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	277
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	285
ANEXOS	282

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1.	Resumo das hipóteses relacionadas à definição da organização das atividades de DPG	31
Figura 4.1.	Dinâmica da atividade de projeto	56
Figura 4.2.	As etapas do APQP e sua correspondência com as etapas de desenvolvimento de produto segundo Clark e Fujimoto	68
Figura 4.3.	Os quatro tipos de organização de desenvolvimento de produtos	73
Figura 5.1.	Classificação das subsidiárias conforme as tarefas de conteúdo tecnológico desempenhadas	111
Figura 6.1.	Estratégias de projeto de produto com base em plataformas na indústria automotiva	124
Figura 6.2.	Os tipos de estrutura de P&D segundo Chiesa (2000)	132
Figura 6.3.	Os tipos de estrutura de P&D segundo Gassmann e von Zedtwitz (1999)	142
Figura 7.1.	As áreas que participam do desenvolvimento de produtos da Fiat Brasil	168
Figura 7.2.	A estrutura da Engenharia de Produto da Fiat Brasil	171
Figura 7.3.	A Engenharia dentro da estrutura da VWB	192
Figura 7.4.	A posição da <i>Business Unit</i> Mercosul dentro da estrutura da Renault .	211
Figura 7.5.	A planta do Technocentre	215
Figura 7.6.	Relação entre GSFAs, GFEs e GFSs na Renault	218
Figura 8.1.	Resumo das hipóteses relacionadas à definição da organização das atividades de DPG, apresentadas no Capítulo 2 (Reprodução da figura 2.1)	228
Figura 8.2.	Relação entre o nicho de mercado, a possibilidade de padronização e a importância dos critérios de competição	242
Figura 8.3.	Síntese dos resultados a partir dos estudos de caso	260

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1.	Delineamento da pesquisa empírica	42
Tabela 4.1.	Comparação entre atividades de projeto e de produção	46
Tabela 5.1.	As configurações da multinacionalização	103
Tabela 5.2.	Tipologia para subsidiárias de empresas transnacionais	108
Tabela 5.3.	Características das diferentes abordagens das corporações com relação às suas subsidiárias	113
Tabela 6.1.	Prós, contras, condições de pertinência e razão para escolha das unidades participantes nos quatro tipos de organização para DPG propostos por Chiesa (2000)	141
Tabela 6.2.	Prós, contras, condições de pertinência e razão para escolha das unidades participantes nos quatro tipos de organização para DPG propostos por Gassmann e von Zedtwitz (1999)	150
Tabela 8.1.	Resultados obtidos dos estudos de caso, associados às hipóteses	231

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho visa apreender as lógicas de organização das atividades de desenvolvimento de produtos globais – ou seja, produtos fabricados e comercializados em várias partes do mundo simultaneamente, e que tecnologicamente podem ser considerados produtos atualizados – levadas a cabo pelas empresas transnacionais¹ do setor automotivo, e, em particular, como, através dessas lógicas, as subsidiárias brasileiras dessas companhias se integram, ou são integradas, no processo de desenvolvimento de tais produtos.

Através desse estudo, pretendemos também contribuir para o debate em torno das potencialidades trazidas pelas empresas de capital estrangeiro para o desenvolvimento tecnológico do Brasil, verificando como as empresas transnacionais do setor automotivo brasileiro cooperam para a consolidação das capacitações tecnológicas do país através da localização, nas subsidiárias brasileiras, de atividades de desenvolvimento de novos produtos. A identificação das razões pelas quais as empresas transnacionais decidem compartilhar as atividades de desenvolvimento de produtos entre suas diversas unidades, especialmente entre as matrizes e as subsidiárias localizadas em países emergentes, pode auxiliar o estabelecimento de políticas públicas que estimulem a atração de tais atividades para as subsidiárias locais.

O trabalho parte da premissa de que existem hoje diferentes estratégias de divisão e localização de atividades de desenvolvimento tecnológico e de projeto de produto; ao lado de estratégias de concentração dessas atividades nas matrizes, coexistem

¹ O termo “transnacional” que empregaremos ao longo do texto deve ser lido, salvo menção explícita em contrário, como relativo a uma empresa que opera em países que não o de sua origem por meio de investimentos diretos, ou seja, subsidiárias. Optamos por empregá-lo como alternativa ao termo “multinacional” porque, ao longo da década de 1990, a palavra “transnacional”, cujo significado original é destacado no Capítulo 5, tornou-se comumente empregada (tanto na literatura científica quanto na imprensa) como sinônimo de uma empresa “multinacional” operando em economias globalizadas. Eventualmente, utilizaremos o termo “multinacional” quando desejarmos nos referir historicamente às empresas que operam por meio de subsidiárias, ou quando o termo estiver presente em citações diretas da bibliografia. No Capítulo 5, discutiremos as diferenças conceituais entre os termos.

estratégias de maior integração de subsidiárias e empresas brasileiras no projeto de produtos. Daí a pergunta: por que essas estratégias coexistem dentro do mesmo setor e do mesmo ambiente institucional? Que lógicas foram seguidas pelas empresas durante a formação dessas estratégias distintas?

Assim, nossa argumentação é contrária à proposta da existência de uma “divisão internacional do trabalho” inexorável entre as matrizes e as subsidiárias brasileiras de montadoras de veículos e empresas fornecedoras de autopeças, na qual as atividades voltadas ao desenvolvimento tecnológico – particularmente, o desenvolvimento de produtos – estariam concentradas nas matrizes, cabendo às subsidiárias somente atividades de produção e assistência técnica.

Para alcançar nossos objetivos, partiremos da compreensão de quais lógicas norteiam a gestão global de operações e, em seguida, das características das atividades de desenvolvimento de produtos e de como tais atividades contribuem para o desempenho da companhia. Combinando as lógicas de operação global e as lógicas do processo de desenvolvimento de produtos, investigaremos que processos de racionalização foram seguidos pelas empresas quando da definição de suas estruturas organizacionais de projeto, estabelecidas de forma a aumentar a contribuição do desenvolvimento de produtos globais no seu desempenho, ou a diminuir eventuais impactos negativos. Portanto, “racionalização”, neste trabalho, significa um processo de organização de uma atividade que tem por objetivo introduzir princípios “racionais” a fim de que esta atividade alcance uma determinada eficácia (Terressac e Dubois, 1992). Embora Terressac e Dubois utilizem tal definição com relação à organização das atividades de produção, neste trabalho estaremos interessados em estender o conceito às atividades de desenvolvimento de produtos. Ressaltamos ainda que, conforme nossa concepção, a racionalização é um processo do qual participam diversos atores e que, para satisfazer a exigências de eficácia do ambiente competitivo atual, observa-se que as racionalizações verificadas nas empresas tendem a reconhecer a existência de diversas racionalidades, ou princípios racionais, atribuídas a esses diversos atores, racionalidades essas muitas vezes opostas entre si; segundo Terressac e Dubois, as racionalizações contemporâneas buscam manter uma

tensão produtiva entre tais racionalidades, caso seja impossível identificar coerências entre elas.

As racionalizações serão investigadas através de uma análise de seus produtos visíveis, as *estruturas organizacionais* das áreas de desenvolvimento de produtos globais (DPG) e as políticas de produto global – especificamente, o uso de plataformas e derivativos, projeto modular e adaptação de produtos básicos – adotadas por empresas transnacionais. A análise será realizada com base em uma pesquisa empírica, identificando as atividades de desenvolvimento de produtos que estão sendo realizadas em empresas subsidiárias de companhias de capital estrangeiro localizadas no Brasil e de que forma essas filiais se relacionam com suas matrizes e com as demais unidades da companhia. A pesquisa empírica foi realizada em três montadoras de veículos selecionadas – em suas subsidiárias brasileiras e em suas matrizes.

Com este trabalho, pretendemos alcançar um duplo resultado: de um lado, a caracterização das formas de integração das filiais brasileiras às atividades de desenvolvimento dos produtos das matrizes, e, dentro desses modos de integração, as possibilidades de consolidação da capacitação tecnológica local. De outro lado, buscamos explicitar os princípios racionais que conduziram à existência dessas diferentes formas organizacionais, de maneira a obter-se um modelo explicativo da lógica de localização das atividades de desenvolvimento de produto das empresas transnacionais do setor automotivo.

A estrutura do trabalho é a seguinte. O **Capítulo 2** apresenta as questões de pesquisa e as hipóteses que traçaremos para investigá-las. No **Capítulo 3**, tecemos considerações sobre a metodologia que seguimos para verificar a validade, ou não, das hipóteses.

No **Capítulo 4**, o foco é a atividade de desenvolvimento de produtos. Além da definição do que seja a atividade de desenvolvimento de produtos, estabelecemos de que forma essas atividades contribuem para o desempenho da firma – em outras

palavras, que objetivos as atividades de desenvolvimento devem perseguir para que ocorra um efeito positivo na performance da companhia –, apresentamos as etapas do processo de desenvolvimento e as formas de se organizar tais etapas.

O **Capítulo 5** discute a lógica das operações globais, bem como os problemas e oportunidades gerados pelo processo de globalização, e suas conseqüências para o relacionamento entre matrizes e subsidiárias. Nesse capítulo, apresentamos e discutimos a literatura referente aos papéis que as filiais podem representar dentro das operações globais de suas matrizes, e as razões pelas quais as matrizes decidem que papel será atribuído a cada subsidiária.

O **Capítulo 6** procura combinar os conceitos discutidos nos dois capítulos prévios, ou seja, globalização, relacionamento entre matrizes e subsidiárias e atividades de desenvolvimento de produtos, analisando, em particular, o desenvolvimento de produtos globais. São investigadas as questões que emergem quando se realiza o desenvolvimento de produtos globais; identificamos os objetivos do desenvolvimento de produtos globais e, a partir desses objetivos, procuramos explicitar os meios adotados pelas firmas para alcançá-los. Nesse contexto são discutidas as tipologias para a estrutura e a organização do DPG, bem como a possibilidade de mudança dessa estrutura, aumentando ou diminuindo, nesse processo, a integração das filiais no DPG de suas matrizes. Também nesse capítulo são examinadas algumas políticas de desenvolvimento de produtos globais (plataformas e derivativos, modularidade, adaptações locais) e suas conseqüências para a participação das subsidiárias no desenvolvimento de produtos.

O **Capítulo 7** é dedicado aos casos estudados; nele, são descritas as companhias, suas respectivas estruturas de DPG e são explorados alguns casos recentes de desenvolvimento de novos modelos. Optamos por incluir as descrições dos casos no corpo do texto porque tais descrições são fundamentais para justificar as análises que realizamos e as conclusões às quais chegamos. Em seguida, no **Capítulo 8**, os casos são analisados, à luz das discussões conceituais e das hipóteses traçadas nos capítulos anteriores.

Finalmente, no **Capítulo 9** são apresentadas as conclusões do trabalho, explicitando-se a contribuição teórica da tese e discutindo-se o caso brasileiro.

1.1. O TEMA E SUA JUSTIFICATIVA

A escolha de nosso tema pretende, em primeiro lugar, levar a uma **contribuição conceitual** ao preencher algumas lacunas existentes na bibliografia a respeito da organização para desenvolvimento de produtos globais. Tais lacunas dizem respeito às razões pelas quais as empresas transnacionais decidem localizar atividades de desenvolvimento de produtos em subsidiárias, particularmente as subsidiárias situadas em países emergentes. O atual corpo teórico apresenta algumas explicações para esse fenômeno, mas, conforme aprofundaremos no Capítulo 2, tais justificativas mostram-se insuficientes quando contrapostas a alguns casos reais, como o caso da indústria automotiva brasileira.

Em segundo lugar, esse trabalho deseja promover uma **contribuição prática**, relacionada à construção de políticas públicas que visem atrair para as subsidiárias das empresas transnacionais as atividades ligadas à inovação, além das atividades de produção.

Essa preocupação emergiu a partir da constatação de que, após a abertura da economia brasileira, ocorrida no início dos anos 90, inserindo o país no processo de globalização produtiva, e, posteriormente, a estabilização da moeda nacional e os baixos índices de inflação obtidos após a implantação do Plano Real, em 1994, o Brasil conviveu com índices de crescimento econômico muito baixos ou mesmo negativos; a taxa média anual de crescimento do PIB, por exemplo, passou de 6,5% no período de 1950 a 1980 para cerca de 1,6% do período de 1981 a 2000, com um recorde negativo de -1,3% no período de 1990 a 1993 (Coutinho, 2000). A questão do desenvolvimento do país foi, assim, colocada em relevo.

De um ponto de vista microeconômico, o desenvolvimento de competências ligadas à tecnologia por parte de empresas, centros de pesquisa e universidades, entre outros,

pode levar à criação de uma vantagem competitiva importante para que haja o desenvolvimento sustentado de nações de industrialização tardia, como é o caso do Brasil; daí a necessidade de consolidá-las em setores que ofereçam essa oportunidade (UNDP, 2001; UNCTAD, 1999b). Outros autores também ressaltam a necessidade de construção dessas competências para que haja desenvolvimento sustentado em países “periféricos” (por exemplo, Amsden e Hikino, 1994).

As empresas transnacionais podem participar ativamente no aprimoramento da capacitação tecnológica dos países em desenvolvimento (UNCTAD, 1999b; Dunning, 1994). No caso brasileiro, essa possibilidade passa a ser quase uma necessidade, na medida em que a abertura econômica dos anos 90 desencadeou uma reestruturação dos setores produtivos em direção a uma internacionalização da propriedade empresarial, com o capital passando para as mãos de investidores estrangeiros através de fusões e aquisições de empresas de capital nacional² (Miranda e Tavares, 2000).

As companhias transnacionais podem gerar tecnologia em suas subsidiárias, localizando nelas atividades de pesquisa e desenvolvimento de produtos ou processos, ou podem realizar transferências da tecnologia gerada em suas matrizes para as subsidiárias ou empresas locais. Em qualquer um dos casos, poderia ocorrer difusão de novas tecnologias para outras empresas do mesmo setor (clientes, fornecedores ou concorrentes), para instituições com as quais as empresas se relacionam (centros de pesquisa, universidades, centros de treinamento) e, através delas, para outros setores da economia.

Ainda que somente parte do desenvolvimento de produtos seja realizada no país, argumentamos que essa participação pode proporcionar a aprendizagem de novas tecnologias e ferramentas por parte dos profissionais brasileiros – o contato entre os profissionais é importante porque “nenhuma tecnologia (...) é totalmente documentada, completamente entendida, e portanto perfeitamente transferível”

² Segundo Miranda e Tavares (2000), entre 1991 e 1997, 96% das empresas brasileiras do setor eletroeletrônico foram adquiridas por corporações estrangeiras. No mesmo período, esse índice foi de 82% no setor de alimentos e 74% no setor de autopeças.

(Amsden e Hikino, 1994:292). Tal aprendizagem poderia irradiar-se para outras empresas, setores econômicos e instituições como universidades e centros de pesquisa e, a médio e longo prazo, pode significar a aquisição de competências para inovação tecnológica (UNCTAD, 1999b).

Contudo, estudos (por exemplo, UNCTAD, 1999b) sugerem que, tanto para a geração ou transferência de tecnologia pelas corporações transnacionais quanto para sua difusão, os governos locais também possuem um papel fundamental, qual seja, a elaboração de políticas que incentivem e direcionem o desenvolvimento tecnológico. As empresas transnacionais possuem lógicas de operação próprias, inerentes à sua condição de instituições capitalistas: “como empresas comerciais, as transnacionais, em princípio, não possuem interesse em transferir conhecimento para [as subsidiárias] e apoiar a inovação em afiliadas estrangeiras além do que for necessário para o processo produtivo ou o produto (...)” (UNCTAD, 1999b:219). A colaboração das transnacionais para a melhoria da capacitação tecnológica dos países em desenvolvimento é alimentada pelas vantagens competitivas apresentadas por esses países, e, por sua vez, realimenta essas vantagens, formando um círculo virtuoso. Em outras palavras, a decisão de localizar um centro de desenvolvimento em um determinado local relaciona-se diretamente não somente às estratégias próprias das empresas, mas também a fatores ligados à capacitação tecnológica ou ao potencial apresentado pelo local e também a incentivos diretos. Esses fatores “externos” às estratégias das corporações podem ser proporcionados pelos Estados locais, a exemplo do que fizeram Singapura, Taiwan e Coréia (UNCTAD, 1999b; Amsden, 1989).

No que se refere ao potencial apresentado pelo local, podemos citar os trabalhos de Porter (1993), que afirma que as *vantagens competitivas* de uma nação – as condições para êxito em uma determinada indústria instalada nesse país – são determinadas por uma série de atributos, quais sejam, condições de fatores (posição do país em fatores de produção, como trabalho especializado), condições de demanda (natureza da demanda interna), indústrias correlatas e de apoio (presença ou ausência de indústrias participantes de determinada cadeia produtiva) e estratégia, estrutura e

rivalidade das empresas (“condições que, no país, governam a maneira pela qual as empresas são criadas, organizadas e dirigidas, mais a natureza da rivalidade interna”, 1993:87). Assim, um país que possua determinados atributos caros a uma indústria específica pode vir a se tornar base para as atividades dessa indústria.

Com relação às condições de fatores, Porter ressalta a existência de fatores *básicos*, como recursos naturais, clima, localização, mão-de-obra semi-especializada etc, e de fatores *adiantados*, como mão-de-obra altamente qualificada, existência de institutos de pesquisa em disciplinas sofisticadas etc. Numa outra dimensão, os fatores podem ainda ser classificados em *generalizados* (que podem ser usados em várias indústrias – rodovias, oferta de capital etc) e *especializados* (relevantes para um número limitado de indústrias – pessoal especializado, base de conhecimentos em alguns campos específicos etc). Os fatores *adiantados e especializados* são mais difíceis de serem replicados, porque mais escassos. Seriam, portanto, uma base mais sustentável para a criação da vantagem competitiva de uma nação.

Dessa forma, no sentido de promover o desenvolvimento tecnológico em determinado país, ainda que através de adaptação e aprendizado, não bastariam as políticas de atração de empresas transnacionais, despidas de estratégias específicas para o estímulo ao desenvolvimento tecnológico local. E, nesse sentido, a contribuição prática dessa tese se apresenta, uma vez que o conhecimento dos papéis das subsidiárias no processo de desenvolvimento de novos produtos, da razão pela qual tais papéis são assumidos e das dificuldades enfrentadas pelas filiais, bem como dos potenciais por elas apresentados, pode nortear a concepção de uma eventual política de incentivos às empresas que procurarem localizar no Brasil uma parte de suas atividades de projeto, e não somente a montagem dos produtos concebidos no exterior.

Há ainda uma segunda contribuição prática desse trabalho, destinada às empresas transnacionais, tanto matrizes quanto subsidiárias. Ao explicitar, a partir da análise de alguns casos, as lógicas seguidas pelas empresas ao constituírem suas estruturas de DPG, e ao apontar os resultados que podem ser alcançados através dessas lógicas,

pode-se apresentar às companhias transnacionais uma oportunidade para que elas avaliem suas estruturas atuais de DPG, e, eventualmente, modifiquem-nas, com vistas a melhorar o desempenho da corporação.

1.2. POR QUE O SETOR AUTOMOTIVO?

O setor automotivo brasileiro foi, desde sua consolidação nos anos 50, responsável pela introdução de muitas inovações em termos de tecnologia de produtos e de organização e gestão tecnológica e de produção, inovações essas que posteriormente foram disseminadas para outros setores industriais. Ainda hoje, trata-se de um setor de extrema importância para a economia nacional, contribuindo com cerca de 15% do PIB industrial brasileiro (ANFAVEA, 2003; SINDIPEÇAS, 2003) e empregando, segundo dados da Pesquisa da Atividade Econômica Paulista da Fundação SEADE para 1996, em torno de 31% do pessoal (de nível superior) dedicado a atividades de pesquisa e desenvolvimento de todo o estado de São Paulo. Sua cadeia produtiva envolve empresas de variados setores, como plásticos, eletroeletrônicos, borracha, têxteis, siderurgia etc. E, finalmente, a presença de empresas de capital estrangeiro sempre foi importante no setor, haja visto, por exemplo, que as principais montadoras de veículos de passeio e caminhões são empresas transnacionais, bem como as maiores fornecedoras de autopeças em operação no Brasil.

A década de 90 representou, para o setor automotivo no Brasil, um período de intensas mudanças no ambiente competitivo, caracterizadas pela abertura do mercado às importações de veículos e autopeças; pela consolidação das estratégias de modernização da linha de produtos, com o lançamento de modelos mais atualizados no mercado de carros de passeio (Quadros e Queiroz, 2000); pela reestruturação do setor de autopeças após as inúmeras fusões e aquisições, que transformaram o perfil do setor, tornando-o mais concentrado e desnacionalizado³; e pela onda de investimentos de novas montadoras, ou de montadoras já instaladas que estabelecem novas plantas e remodelam as antigas. Esses pontos, em especial o último, foram

³ De acordo com dados do Sindipeças para 2002, 78,4% do capital (em valor) de seus associados é estrangeiro – percentual em tendência crescente nos últimos anos; em valor de investimento, 85,9% do capital é estrangeiro, ainda que 58,5% das empresas associadas possuam capital totalmente nacional, significando tratar-se em sua grande maioria de pequenas e médias empresas.

cercados por debates sobre o papel do Estado como promotor do desenvolvimento do setor, através de incentivos – em muitas ocasiões conformando a chamada “guerra fiscal”, cujos benefícios são extremamente discutíveis e discutidos⁴ – e políticas especiais como o Regime Automotivo.

Nesse contexto, muito se debateu a respeito do potencial de geração de empregos da indústria automotiva; entretanto, a nosso ver, foram deixados à margem aspectos relativos ao potencial de geração e consolidação de competências de desenvolvimento tecnológico que essa indústria pode oferecer, em especial através de investimento externo direto.

A partir de pesquisas de campo realizadas preliminarmente, consultando montadoras e fornecedores de autopeças, identificamos nessas empresas, ainda que superficialmente, a presença de estratégias de projeto de produto distintas, algumas privilegiando a integração de empresas localizadas no Brasil (subsidiárias de transnacionais ou de capital nacional) no processo de desenvolvimento de produto, outras sendo mais centralizadoras, mantendo nas matrizes o desenvolvimento de produto. Dentre as estratégias mais “integradoras”, algumas promovem o desmembramento das atividades de projeto, localizando-as no Brasil; em outras, a participação se dá através do envio às matrizes de equipes brasileiras que realizarão parte do desenvolvimento utilizando a estrutura para projetos da companhia-mãe. Ainda, algumas empresas permitem que o Brasil desenvolva produtos completos, ainda que sobre uma base comum a vários produtos da companhia; outras delegam às equipes brasileiras a responsabilidade pelo projeto de partes do produto – componentes ou subsistemas.

Essas observações nos levaram a concluir que, por suas características de mercado e por suas competências tecnológicas construídas em um período de mercado fechado, entre outros fatores, o Brasil pode se consolidar como uma base importante de desenvolvimento de produtos na indústria automotiva mundial. O país poderia desenvolver produtos específicos para certos nichos de mercado, por exemplo,

⁴ Vide, por exemplo, Arbix e Rodríguez-Pose (1999)

veículos do segmento de entrada para países de baixo nível de renda média, ou subsistemas de produtos, como módulos de suspensão.

Nesse sentido, ressaltamos que a possibilidade de concepção de “produtos-nicho” nas afiliadas brasileiras ou qualquer outro ponto relativo ao aprimoramento da capacitação tecnológica dessas empresas têm sido tratados com displicência nos protocolos dos acordos entre as montadoras de veículos e os governos dos “novos pólos automotivos”, como mostram Arbix e Rodríguez-Pose (1999). Fica clara, mais uma vez, a necessidade de se compreender melhor as razões que levam algumas transnacionais a delegar atividades de desenvolvimento para as subsidiárias brasileiras: tal entendimento poderia contribuir para uma avaliação do potencial de capacitação tecnológica apresentado pelas empresas do setor, auxiliando a elaboração de políticas públicas, apontando as empresas, cadeias ou produtos nos quais haveria maior possibilidade de participação local nas atividades de desenvolvimento, e que deveriam ser prioritariamente incentivadas caso o objetivo do governo seja estimular a criação de competências tecnológicas no país.

2. AS QUESTÕES E HIPÓTESES

Este capítulo apresentará as questões de pesquisa que deram origem a este trabalho e as hipóteses formuladas a partir dessas questões.

2.1. PRESSUPOSTOS E QUESTÕES

Em pesquisas que realizamos anteriormente⁵, percebemos que, após a abertura econômica do setor automotivo brasileiro, ocorrida em 1991, na maioria das empresas do setor o esforço de modernização apontava para a substituição dos modelos antigos produzidos no país por modelos ditos “mundiais”, concebidos centralmente para produção e comercialização simultânea em vários mercados, obtendo-se assim economias de escala – dado que as atividades de desenvolvimento ocorreriam apenas uma vez, referindo-se a um produto cuja escala de produção seria a soma dos vários mercados ao qual se destina. Dessa forma, aparentemente ocorreria uma divisão internacional do trabalho na qual as empresas centralizariam nos seus países de origem as atividades de projeto de produto, sendo direcionadas ao Brasil as atividades de fabricação dos produtos.

Contudo, o panorama atual é outro. Embora algumas empresas tenham reduzido suas atividades de projeto no Brasil (UNCTAD, 1999b), outras, mesmo “enxugando” seus setores de engenharia, parecem estar adotando estratégias nas quais a engenharia brasileira participa ativamente do processo de desenvolvimento e/ou adaptação de produtos ou partes do produto que serão produzidos no Brasil ou mesmo em outros países. Essa percepção é corroborada por pesquisas realizadas recentemente, como pode ser constatado em Quadros e Queiroz (2000), e é coerente com grande parte da literatura recente sobre desenvolvimento de produtos globais em empresas transnacionais, literatura essa que enfatiza a tendência em direção a uma maior internacionalização das atividades de projeto de produto, integrando matrizes e filiais

⁵ Por exemplo, Dias (1998) e Salerno *et al* (1998).

em tais atividades (entre outros, Calabrese, 2001; McDonough et al, 2001; Miotti e Sachwald, 2001; Chiesa, 2000; Gassmann e von Zedtwitz, 1999; Dunning, 1993).

Segundo levantamentos empíricos que realizamos no início da pesquisa, por exemplo, o veículo Palio, da Fiat, foi concebido na matriz italiana com participação da engenharia brasileira; várias adaptações foram realizadas no Brasil e em sua reestilização no ano 2000 pouco mais de 50% das horas de projeto foram devidas a atividades realizadas na subsidiária brasileira. Ainda de acordo com nossos levantamentos empíricos, o modelo Celta, da General Motors (GM), lançado em 2000, embora concebido sobre uma plataforma desenvolvida no exterior, teve sua plataforma retrabalhada no Brasil; alguns de seus componentes ou subsistemas, como o painel de instrumentos, também foram concebidos e projetados em grande parte no Brasil. Mesmo com essas semelhanças, a integração das unidades brasileiras não ocorre da mesma maneira nas duas empresas – a Fiat do Brasil é considerada centro de excelência em algumas áreas, podendo participar de projetos de veículos que não produzirá, por exemplo, o que não ocorre com a GM. Por sua vez, a Ford, que possui veículos que disputam o mesmo nicho de mercado que a Fiat e a GM, integra menos a sua filial brasileira no desenvolvimento de produtos globais. Finalmente, o Classe A, da DaimlerChrysler, foi lançado em 1999 no Brasil, apresentando algumas modificações em relação ao modelo produzido e vendido na Europa – lançado pouco tempo antes – devido a diferenças climáticas, de estradas etc; essas modificações foram realizadas na Alemanha. Assim, cabe a questão: por que em alguns casos há centralização do desenvolvimento de produtos e em outros ocorreu o contrário? Ou seja, por que a organização para desenvolvimento de produtos globais nas firmas automotivas integra de maneira diferente as filiais brasileiras?

Como aprofundaremos adiante, grande parte da literatura sobre desenvolvimento de produtos globais (DPG) explica a dispersão das atividades de projeto em direção às filiais com base em dois fatores principais: primeiro, a necessidade de se estar próximo ao mercado, a fim de captar as necessidades dos consumidores e aumentar a penetração do produto e de possuir uma capacidade técnica que garanta, no mínimo, a prestação de assistência técnica aos consumidores; segundo, o acesso a “bolsões”

de capacidade tecnológica em determinada área (um processo conhecido como *technological sourcing*), procurando ter acesso aos conhecimentos desenvolvidos e acumulados nesses centros de excelência, estejam eles dentro de uma filial ou fora dela – em centros de pesquisa, universidades etc, localizados nos países onde está instalada uma subsidiária (Chiesa, 2000).

Tais fatores podem ser encarados como oportunidades realçadas pela globalização dos mercados e das atividades produtivas, na medida em que denotam uma preocupação com a ampliação e manutenção de mercados fora do país de origem, e uma integração das filiais nas estratégias (no caso, relativas à capacitação tecnológica) globais. Não obstante esses aspectos, e admitindo que eles tenham importância na decisão sobre dispersar ou não as atividades de desenvolvimento, do panorama relativo às montadoras de veículos que expusemos acima, percebemos que empresas que operam em um mesmo setor econômico, em um mesmo local, que atendem a um mesmo mercado e cujas filiais são sujeitas a um mesmo ambiente institucional, apresentam características diferentes quanto às suas estruturas para projeto de produtos globais; a divisão do trabalho entre matrizes e filiais (ou entre centros de projeto e demais filiais, já que em alguns casos o centro de projeto não se localiza na matriz⁶) varia de uma empresa para outra. Somente a proximidade do mercado e o acesso à capacitação tecnológica não explicam tal diversidade; por outras razões, uma empresa pode optar por não aproveitar bolsões tecnológicos, e/ou pode não considerar fundamental possuir atividades de desenvolvimento próximas ao mercado.

Consideramos que a resposta à questão da existência de diferentes formas de divisão internacional do trabalho relaciona-se às lógicas seguidas pelas empresas no momento da definição do modo de organização de suas áreas de desenvolvimento de produtos, com o objetivo de melhorar seu desempenho econômico, aproveitando-se das oportunidades e procurando contornar as restrições trazidas pela globalização

⁶ Esse é o caso da GM do Brasil, por exemplo. Muitos dos produtos fabricados localmente são concebidos pela Opel, na Alemanha – porque seriam mais adequados ao mercado brasileiro do que os produtos norte-americanos –, mas o centro de decisão (a matriz) fica nos Estados Unidos.

produtiva e de mercados. Em outras palavras, as empresas procuram racionalizar a construção de suas organizações, tendo em vista a melhoria de seus desempenhos.

Por outro lado, a atividade de desenvolvimento de produtos possui características particulares que podem influenciar o desenho de sua organização. Por exemplo, o desenvolvimento de produtos é basicamente um processo de criação abstrata fundamentada em troca de informações; a qualidade da comunicação entre os profissionais é fundamental para o resultado do trabalho. Tais características certamente devem ser fatores que também definem a estrutura organizacional.

Dessa forma, a pergunta inicial pode ser substituída por outra, mais completa e detalhada para nossos objetivos: *como a(s) racionalidade(s) subjacente(s) à globalização das atividades ligadas à produção, combinada(s) às características das atividades de desenvolvimento de produto e à(s) racionalidade(s) subjacente(s) à organização dessas atividades, influenciam ou determinam a organização das atividades de desenvolvimento de produto global (DPG), e em especial a integração da engenharia das subsidiárias nessas atividades?*

Da questão principal exposta acima, derivam-se outras:

- Como ocorre a divisão do trabalho entre as filiais e suas matrizes (ou centros de projeto) com relação ao processo de DPG (em que fases do processo, para que produtos, como é organizado e gerido o processo)?
- Existem condições determinantes e/ou influentes sobre a decisão de adotar formas organizacionais que permitam maior integração da filial?
- Existindo mais de um tipo de configuração, quais são as vantagens e desvantagens trazidas por elas, do ponto de vista do desempenho da filial, da corporação e do ponto de vista da possibilidade de desenvolvimento tecnológico do país-hóspede da filial (através de transferência de tecnologia, capacitação da engenharia, adensamento da cadeia produtiva...)? Há possibilidade de "evolução" de um tipo a outro? Como é a dinâmica?
- Como é a participação atual do Brasil em DPG na indústria automotiva?

- As condições para participação estão presentes no Brasil? Podem ser criadas, de modo a aumentar a participação de empresas localizadas no Brasil no desenvolvimento de produtos no setor automotivo?

Nosso pressuposto básico é a existência de uma estratégia de “produto global” – isto é, um produto concebido para produção e comercialização simultânea em diversos mercados, inclusive os denominados “emergentes” – e a existência de uma estrutura de desenvolvimento de tais produtos globais, da qual fazem ou não parte as engenharias das filiais, e que é nosso objeto principal de análise. Um segundo pressuposto é que o aumento da competição entre as firmas do setor automotivo – acentuada pela globalização – faz com que fatores como custo baixo, variedade de oferta e qualidade de produtos sejam atributos vitais para a boa performance da empresa; da mesma forma, a inovação e o desenvolvimento de produtos tornam-se, dentre as atividades que compõem a cadeia de valor de um produto, cada vez mais determinantes para o desempenho da empresa no mercado.

Para responder às perguntas que colocamos, investigaremos algumas hipóteses, que serão apresentadas na próxima seção. Essas hipóteses se referem a, primeiro, *por que se formam diferentes estruturas para DPG*, algumas com maior, outras com menor participação das filiais (inclusive o Brasil) – ou seja, por que em alguns casos há centralização das atividades de DPG e em outros há descentralização; a Hipótese 1, que possui três hipóteses derivadas, e a Hipótese 2, estão relacionadas a essa primeira explicação. Segundo, uma vez estabelecido que o DPG será realizado de forma descentralizada, as hipóteses procuram definir *como tal descentralização ocorre*, particularmente que tipo de divisão do trabalho ocorre entre a matriz (ou centro de projeto) e a filial; a Hipótese 3 apóia-se nas características do processo de desenvolvimento de produtos e em algumas políticas de produto utilizadas pela indústria automotiva para essa definição.

É importante esclarecer, ainda, que nosso objetivo não é verificar a eficácia que uma determinada estrutura de DPG proporciona com relação aos objetivos da empresa ou em comparação a outra estrutura. Pretendemos apreender quais as lógicas de

formação das estruturas de DPG encontradas em algumas empresas do setor automotivo brasileiro. Isso significa que, ainda que os *resultados* proporcionados pelo estabelecimento de uma certa estrutura sejam divergentes das *razões* para o estabelecimento dessa estrutura, tal discrepância não será nosso objeto de análise.

2.2. HIPÓTESES

2.2.1. Primeira hipótese (H1): por que descentralizar o DPG? A estrutura de DPG como reflexo de estratégias da corporação, de atributos da filial e como resultado de relações de força entre matriz e filial

A organização das atividades de desenvolvimento de produtos globais inscreve-se em uma estratégia cuja racionalidade privilegia a otimização global a uma otimização local. A presença dessa racionalidade no seio das firmas não é novidade; Veltz (1988) e Veltz e Zarifian (1992), entre outros, identificaram-na, mas suas análises restringiam-se aos sistemas de produção operando em um só país⁷, nos quais a eficiência local é a eficiência de cada função do sistema de produção (como compras, engenharia, produção – e dentro dessa os diferentes processos e tarefas...), e a eficiência global é a eficiência final do sistema como um todo. Recentemente, Veltz (2000) iniciou uma análise para sistemas de produção “mundiais”, e nos fornece pistas para pensar que essa mesma racionalidade está presente na organização global das atividades de desenvolvimento de produtos (que é nosso objeto de análise), tendo sido extrapolada, por assim dizer, da organização “local/nacional” (em um mesmo país) para a organização “global” (operando em vários países). Como sublinham os mesmos autores citados acima, o surgimento dessa nova racionalidade dos sistemas produtivos (locais) relaciona-se à profusão de critérios de performance - custos, qualidade, reatividade, variedade, capacidade de inovação - que as firmas precisam atender simultaneamente para competir em um mercado acirrado. O atendimento a esses critérios só é obtido se a organização for “pensada” em termos de “sistema”, onde a eficiência global (da organização) não é a soma das eficiências locais (das funções); as interações entre as partes são maiores e

⁷ E em oposição à racionalidade “taylorista”, que dominou os sistemas produtivos no século XX.

mais determinantes. Ou seja, a racionalidade dos sistemas de produção passa a ser reconhecida como sendo sistêmica.

Ora, a globalização das atividades produtivas é fonte de oportunidades, ainda que mais não seja, simplesmente pelo potencial de ampliação de mercados, mas, como nos indica Veltz (2000), também conduz a um acirramento ainda maior da competição, pois amplia o espaço onde a disputa ocorre, bem como o número de competidores. Assim, a organização mundial também deve ser pensada (e construída) sistemicamente. De fato, a “integração mundial das atividades da firma”, isto é, o aproveitamento “das atividades da firma diretamente ao nível mundial”, para usar as expressões de Michalet (1998:93), que seria, como veremos no Capítulo 4, a “solução” para o gerenciamento das companhias transnacionais no final do século XX (Bartlett e Ghoshal, 1993), pode ser entendida como uma abordagem que procura encarar a corporação de forma sistêmica; as eficiências “locais” das filiais, independentes entre si e da matriz, podem não conduzir à eficiência do todo.

No que se refere ao desenvolvimento de produtos globais, isso quer dizer que uma empresa estabeleceria a sua estrutura para DPG tendo como objetivo o melhor compromisso em termos de uma série de critérios competitivos que ela considera importantes para alcançar seu fim último, ou seja, lucro. Como estamos tratando, nesse trabalho, de empresas transnacionais, consideramos que a estrutura de DPG é definida levando em conta o melhor resultado da corporação, e não das unidades independentes. Na prática, isso significaria, por exemplo, que uma empresa pode adotar uma estrutura de DPG centralizada, diminuindo a sensibilidade ao mercado local, com o objetivo de diminuir os custos de desenvolvimento via aumento da escala do produto, que será projetado com vistas a atender a vários mercados ao mesmo tempo. Dessa forma, ainda que eventualmente a participação da empresa em um determinado mercado local diminua (portanto, *sendo menos eficiente localmente*), os custos globais podem ser reduzidos e os resultados, incrementados, devido ao resultado das participações em vários mercados. Essa é, aliás, a lógica básica do desenvolvimento centralizado de um produto global. O pressuposto é que

vale mais a pena priorizar o desempenho global em detrimento de desempenhos locais – os mercados locais não priorizados não seriam tão importantes isoladamente.

Dessa forma, nossa *primeira hipótese* (H1), que diz respeito às razões internas à companhia pelas quais uma determinada estrutura organizacional para DPG é preferida, é que *a organização do desenvolvimento de produtos globais é estabelecida, de um lado, segundo uma “racionalização sistêmica”, conduzida prioritariamente pela alta direção, que procura tornar a corporação como um todo mais eficiente do ponto de vista de critérios de performance relacionados à elevação de sua lucratividade, tais como custos, qualidade, flexibilidade de resposta a mudanças, variedade de produtos oferecidos e inovação incorporada nesses produtos; de outro lado, o processo de estabelecimento da estrutura organizacional de DPG sofre influência das relações de poder existentes entre atores internos à corporação (por exemplo, centros de projeto e filiais), que buscam nesse processo satisfazer a seus interesses particulares (por exemplo, a sobrevivência em longo prazo da filial).*

Veltz e Zarifian, citados anteriormente, falam em racionalização sistêmica visando um melhor desempenho em termos de vários critérios competitivos que, se alcançados, conduziriam a um maior lucro – custos, qualidade, variedade, reatividade, inovação. Tais critérios frequentemente guardam entre si relações de compromisso (*trade offs*), isto é, para se alcançar um objetivo, deve-se abrir mão de outro. Segundo Veltz (2000:100), esses compromissos são resolvidos ou minimizados justamente através da organização: “a qualidade da organização” impacta, positiva ou negativamente, a competitividade da empresa.

Por outro lado, é verdade que a firma pode privilegiar uma ou outra característica, especialmente se ela concorre em vários nichos de mercado diferentes⁸. Além disso,

⁸ Esse fato é visível na indústria automobilística: as maiores montadoras de veículos, pretendendo atuar em diferentes faixas do mercado, frequentemente criam ou adquirem diferentes marcas e as gerenciam de maneira independente, do ponto de vista da organização e da gestão das firmas. Assim, o grupo Volkswagen atua no mercado através de várias marcas de veículos, dentre elas, Volkswagen, Seat, Audi e Skoda; também é o caso do grupo GM, com, entre outras marcas, Chevrolet, Opel, Cadillac, Pontiac, Buick, Saab; do grupo Ford, com a Ford, Jaguar, Lincoln, Mercury, Land Rover,

atuar globalmente não significa, necessariamente, atuar em um *único mercado global*; veremos, no Capítulo 5, que, ao contrário das hipóteses difundidas no final da década de 1980 e início dos anos 1990, em muitas indústrias, inclusive a automotiva, a globalização de negócios significa atuar em vários mercados que podem ter características semelhantes entre si, ou entre grandes blocos⁹, mas que guardam também diferenças suficientemente importantes, que não podem ser negligenciadas se o objetivo for satisfazer a esses mercados. De fato, consumidores diferentes, espalhados por diversos mercados, esperam diferentes performances dos produtos que adquirem e valorizam diferentes atributos com relação a esses produtos. Além disso, os próprios mercados podem possuir características próprias, independentes dos desejos dos consumidores¹⁰, que tornam peculiares as formas de competição dentro de si. Isso faz com que, em alguns casos, a segmentação do mercado possa ser, ao menos em parte, ser realizada também geograficamente: é o caso do “veículo para países em desenvolvimento”, concebido pela Fiat nos anos 1990, um produto mais barato e robusto que visava atender aos mercados desses países.

O panorama se complexifica ainda mais se admitirmos que, mesmo competindo em um mesmo ambiente, as empresas possuem competências diferentes e, segundo alguns autores, como Prahalad e Hamel (1991), podem apoiar-se nessas competências para se distinguirem de suas concorrentes e ultrapassá-las (sob a condição, bem entendido, de que tais competências possam construir vantagens valorizadas pelo mercado-alvo). Daí resulta que tais empresas podem se organizar de maneiras distintas, e construir suas estratégias de modo a aproveitar ao máximo suas competências.

Realmente, ao longo dos anos, a trajetória da indústria automobilística mostrou que há diversas maneiras de se organizar suas atividades e, dentre elas, o desenvolvimento de produtos, dependendo de características particulares a cada

Mazda; ou ainda do grupo Fiat, com as marcas Fiat, Lancia, Alfa Romeo, Ferrari. Recentemente, com a onda de fusões, alianças e aquisições, o quadro tornou-se ainda mais complexo. Vide, sobre o assunto, vários textos em: GERPISA. 9^o Rencontre Internationale. *Actes*. Paris, 2001.

⁹ Por exemplo, os países de blocos econômicos como o Mercosul, ou próximos geográfica e/ou economicamente, como os chamados Tigres Asiáticos, os países da Europa Oriental ou o conjunto dos países em desenvolvimento.

¹⁰ Número de concorrentes, grau de abertura do mercado, taxa de flutuação do câmbio...

empresa e do que se deseja prioritariamente obter como resultado final – menores custos, menor tempo de desenvolvimento, produtos mais inovadores etc. Os estudos sobre a indústria japonesa nas décadas de 1980 e 1990, por exemplo – como Womack et al (1997) e Clark e Fujimoto (1991) – procuraram mostrar o “modo japonês” de organização e gestão, relacionando-o à boa performance das empresas nipônicas nesse período, grande parte deles adotando uma abordagem um tanto prescritiva: o “modelo japonês” seria, assim, um “modelo a ser seguido” (conforme uma das definições de “modelo” mostradas por Zilbovicius, 1997). Outros autores, como Boyer e Freyssenet (2000), relativizaram a questão, argumentando que as empresas se organizam conforme suas prioridades estratégicas e suas competências principais, e, portanto, ainda que haja um “modelo a ser seguido”, ele não seria uniforme, variando de acordo com esses parâmetros.

Feitas essas considerações, que nos levam a concluir que as empresas priorizam certos critérios competitivos conforme o nicho de mercado – que, eventualmente, pode coincidir com uma segmentação geográfica – e conforme suas competências, nossa primeira hipótese comporta uma *primeira hipótese derivada* (H1a), qual seja, *a organização das atividades de DPG, em uma forma mais ou menos descentralizada, é definida a partir da estratégia de competição privilegiada pela companhia em cada segmento de mercado no qual atua*. Como consequência, existem diversas configurações possíveis para a organização do DPG, nas quais a participação das filiais varia tanto em forma quanto em conteúdo; daí uma *segunda hipótese derivada* (H1b): *a integração ou não das subsidiárias nas atividades de DPG dependerá dos atributos que ela apresenta com relação à estratégia da corporação para cada nicho: competência tecnológica em determinada área, importância e proximidade do mercado e conhecimento acerca de suas preferências e condições de uso do produto, mão-de-obra mais barata, existência de estrutura física (laboratórios, centros de design...) para as atividades de desenvolvimento etc.*

Detalhemos essas sub-hipóteses. Utilizando-nos da terminologia de Porter (1985), existiriam três estratégias competitivas básicas a serem seguidas pelas empresas: a estratégia de competição via custos, a estratégia de competição via diferenciação e a

estratégia de competição via focalização em um nicho de mercado. No caso do setor automotivo, uma mesma corporação pode competir utilizando concomitantemente as três estratégias, através das suas diferentes marcas e correspondentes unidades, conforme visto acima – por exemplo, no grupo Fiat os critérios “custo” e “diferenciação” são valorizados de forma diferente para as marcas Fiat e Alfa Romeo; a Fiat ainda compete, através da Ferrari, em um nicho diferente de mercado, bastante estreito e com alta diferenciação se comparado aos mercados das demais marcas. Mas, caso a variedade de produtos oferecida seja alta, também dentro de uma marca a competição pode ocorrer segundo diferentes estratégias! Ainda utilizando-nos do exemplo do grupo Fiat: a marca Fiat possui um portfolio de produtos que procuram atingir desde o segmento de entrada – veículos mais simples e baratos – até segmentos mais elevados do mercado, “topos de linha” da marca – veículos mais complexos, com maior incorporação de novas tecnologias, acabamentos mais nobres, e mais caros. Nos primeiros, a competição via “custos” é mais forte do que a competição via “diferenciação”, ocorrendo o contrário com os segundos.

Os objetivos estratégicos da empresa, seguindo a definição de Porter, citada acima, deveriam ser desdobrados para as funções da corporação, de forma que cada função colaborasse positivamente para o alcance de tais objetivos. Assim, podemos admitir que, grosso modo, os objetivos ligados à atividade de desenvolvimento de produtos de uma empresa podem ser obter menor custo ou diferenciar-se pela qualidade de seus produtos, pela inovatividade dos mesmos, ou pela rapidez com que introduz produtos novos ou inovações significativas nos produtos antigos. Associados a cada um desses objetivos prioritários existem meios para alcançá-los que podem influenciar a organização e a distribuição espacial das atividades de DPG.

Se o objetivo principal da área de DP for contribuir para a diminuição do custo do produto, os princípios que podem nortear as escolhas são, entre outros, obter economias de escala - padronizando ao máximo os produtos, aumentando seu tempo de vida, e aumentando seu mercado, a fim de comercializar um volume maior e obter um retorno maior para um mesmo projeto; diminuir o custo, reduzindo o custo de

utilização de equipamentos, reduzindo o custo da mão-de-obra via redução do tempo de atividade (ou seja, redução do tempo de projeto) ou contratação de mão-de-obra mais barata; desenvolver produtos modulares, que permitam o aproveitamento dos mesmos conjuntos, partes e/ou componentes em diferentes produtos; ainda, se o objetivo for contribuir com a diminuição de custos durante a fase de produção, a empresa pode fazer com que os profissionais da manufatura tenham contato direto e constante com as equipes de projeto.

Caso o objetivo seja desenvolver produtos que se diferenciem pela sua qualidade, utilizando a definição de qualidade como adequação ao uso, a empresa terá como princípios identificar as preferências dos consumidores-alvo e traduzir da melhor maneira possível tais preferências nos produtos projetados, buscando qualidade dos equipamentos de suporte à atividade de projeto (por exemplo, *softwares* de projeto) e da mão-de-obra, utilizando ferramentas de marketing e de projeto (como QFD, FMEA¹¹) etc; se “qualidade” for definida como “desempenho superior em vários atributos” (conforto, tecnologia, *design*...), o desenvolvimento de produtos será responsável por garantir tal desempenho via incorporação de novas tecnologias, materiais adequados etc.

Se o objetivo for desenvolver produtos no menor intervalo de tempo possível, o princípio será diminuir o tempo do processo de desenvolvimento de produtos, o que pode ser feito via redução do tempo de cada etapa do processo ou via modificação da gestão do processo com um todo, garantindo rápida comunicação entre suas diversas etapas e fazendo com que elas sejam ao máximo paralelas, simultâneas e não sequenciais. O tempo de projeto pode ser reduzido também através da manutenção de certo excesso de capacidade de projeto – há, dessa forma, maior liberdade para alocação da carga dos projetos aos diferentes centros de projeto, e diminuição da fila (e conseqüentemente do tempo de espera do projeto). Também, o desenvolvimento de produtos modulares, que permitem aproveitamento de módulos comuns por diferentes produtos finais, implica em um menor tempo de desenvolvimento (via

¹¹ *Quality Function Deployment* e *Failure Mode and Effect Analysis*, respectivamente. Essas e outras ferramentas de projeto são apresentadas e analisadas em Abraham (1999) e Junqueira (1994), entre outros.

desenvolvimento paralelo dos módulos que, uma vez projetados, serão usados nos diversos produtos).

Finalmente, caso a firma pretenda desenvolver produtos que se diferenciem pelas inovações que portam, a empresa buscará tecnologia de ponta desenvolvida fora dela ou criará a capacidade de desenvolvê-las internamente, e, para isso, realizará parcerias com centros de pesquisa e universidades de modo a ter acesso a novos materiais e processos e a fontes de inovação externas, contratará profissionais qualificados e adotará formas organizacionais que estimulem a criatividade e a interação entre esses profissionais.

Alguns dos caminhos propostos acima para que a empresa atinja determinada meta não influenciam a organização das atividades de DPG; outros, ao contrário, podem ser determinantes. Exemplificando: uma melhor capacidade de reação a mercados diferentes pode ser obtida via descentralização das unidades de projeto, cada uma sendo responsável por alterações no projeto básico (“global”) a fim de atender ao seu mercado local rapidamente. Uma corporação que decide ter várias unidades capacitadas para atividades de desenvolvimento a fim de diminuir a fila dos projetos pode optar por localizar essas unidades em diferentes subsidiárias.

Resumindo, de acordo com a H1a e a H1b, a corporação, uma vez identificada a forma de competição privilegiada em cada nicho de mercado, buscaria estruturar suas atividades de DPG de forma a criar vantagens competitivas coerentes com tais formas de competição, e integraria nessa estrutura aquelas subsidiárias que pudessem, de alguma forma, colaborar com a criação de tais vantagens. Como consequência, a maneira de integração das subsidiárias no desenvolvimento de produtos globais pode não ser a mesma para todos os produtos que ela fabrica ou comercializa, já que os produtos podem se destinar a nichos diferentes, competindo segundo critérios diferentes, e aos olhos da matriz a subsidiária pode contribuir com determinado critério, mas não com outro. Assim, por exemplo, uma empresa local pode ter uma estrutura de desenvolvimento – engenheiros, laboratórios, centros de

pesquisa... – destinada a desenvolver produtos do segmento de entrada, mas não do segmento “topo de linha”.

Nossa primeira hipótese (H1) fala em “racionalização” que visa obter maior eficiência para a corporação como um todo. Dito desse modo, aparentemente a racionalidade seria estabelecida exclusivamente pelos tomadores de decisão responsáveis, em última instância, pelo desempenho da corporação: o alto escalão da matriz. Contudo, a racionalização, ou o agir de modo racional buscando alcançar uma meta, é um processo que, como expusemos na introdução deste trabalho, envolve vários atores. Longe de adotarmos uma concepção restritiva, admitimos, seguindo Terssac e Dubois (1992) e Besson (1988), que o processo de racionalização extrapola os limites da alta gerência – e, no nosso caso, da matriz – que num primeiro olhar seriam apontados como os únicos responsáveis pela estruturação das atividades da empresa, e, ao contrário, está relacionado a diversos outros atores. As escolhas finais para a organização do DPG podem ser “impostas ou negociadas” (Terssac e Dubois, 1992:12), mas são sempre frutos de um *processo de decisão*. Essa idéia é coerente com a posição de Mintzberg (1983) acerca do processo de formulação de estratégias: para esse autor, embora a alta gerência (genericamente denominada por Mintzberg como “cúpula estratégica”) seja a principal responsável pela formulação das estratégias da empresa, outros atores, inclusive os pertencentes aos níveis operacionais, podem atuar nesse processo.

No nosso caso, isso equivale a afirmar que, embora a estrutura organizacional que suporta as atividades de desenvolvimento de produtos globais seja finalmente definida nos mais altos graus hierárquicos do centro de decisão – geralmente, a matriz – de uma empresa multinacional, que é onde são tomadas as decisões estratégicas relacionadas ao grupo como um todo (Michalet, 1998; Dunning, 1993), participam da construção de tal estrutura, através de negociações nas quais são expostas *suas próprias* racionalidades – relativas às *suas metas particulares*, que podem eventualmente diferir das metas da empresa como uma entidade que visa maximizar seu lucro –, outros atores, tais como os profissionais de DP ligados às matrizes e às subsidiárias. Tal processo pode ser formal, com participação explícita

dos atores (Chiesa, 1999) – como, por exemplo, em reuniões, fóruns internacionais envolvendo matriz e filiais, onde se decide quem participa ou não do desenvolvimento de determinado produto –, ou informal, quando a participação dos atores não é evidente, mas se manifesta através da ocorrência de impasses, resistências à organização, negociações informais (Birkinshaw e Hood, 1998; Terssac e Dubois, 1992). Em ambos os casos, há conflitos de interesses e opiniões, que são negociados e serão refletidos na configuração final.

Partindo-se do princípio de que uma maior integração nas atividades de DPG do grupo é estrategicamente interessante para a subsidiária, porque gera uma vantagem competitiva importante para sua sobrevivência no longo prazo dentro da corporação – conclusão que pode ser obtida utilizando-se um raciocínio similar ao apresentado na Introdução desse trabalho, quando justificamos a importância de se atrair atividades ligadas à tecnologia para criar uma vantagem competitiva mais sustentável para o país – nossa *terceira hipótese derivada* (H1c) é que *o estabelecimento de uma estrutura da organização para DPG mais ou menos descentralizada depende da relação matriz-subsidiária*. Tal relação influencia a forma de integração da subsidiária na estrutura organizacional para as atividades de DPG do grupo de duas formas: de um lado, atitudes de profissionais ligados à matriz – ligadas ao receio de diminuição de suas atividades, ao medo de perda de poder, ou à existência de certo etnocentrismo (preocupação com suas próprias identidades nacionais e crença na sua superioridade sobre outras) – diminuem a integração das subsidiárias – a divisão do trabalho tende a designar a quase totalidade das atividades de projeto à matriz, e às subsidiárias as atividades de produção; de outro, o poder de negociação da filial pode aumentar sua integração. Esse poder de negociação, por sua vez, pode advir de uma boa performance econômica, de uma determinada competência possuída pela filial e da qual a matriz depende, da qualidade do relacionamento histórico entre matriz e subsidiária, do empreendedorismo dos funcionários da filial ou mesmo da qualidade das relações pessoais entre os responsáveis pela estrutura de DP na filial e seus homólogos na matriz.

É importante notar que o relacionamento matriz-filial pode afetar inclusive a percepção, por parte da matriz, dos atributos positivos que a filial possa ter, mencionados na segunda hipótese derivada (H1b). Em outras palavras, não basta que a subsidiária efetivamente possua tais atributos: é preciso que eles sejam reconhecidos e legitimados pela matriz – e, para isso, contribui muito o tipo de relacionamento que a filial possua com a matriz. Um relacionamento não conflituoso tende a facilitar o reconhecimento dos atributos da filial.

2.2.2. Segunda hipótese (H2): atores externos à firma influenciando a estrutura de DPG

Nossa primeira hipótese (H1) afirma que a estrutura para desenvolvimentos de produtos globais é influenciada pela estratégia da corporação e pelas relações entre matriz e subsidiárias. Por sua vez, a estratégia e as relações entre firmas podem sofrer interferência de ações de agentes externos à empresa: governos dos países-sede das matrizes, ou dos países hóspedes das filiais; governos regionais e municipais desses países; sindicatos, centros tecnológicos e universidades desses países. Dada a importância das atividades de desenvolvimento de produto como promotoras da capacitação tecnológica da firma e seus possíveis efeitos propagados nas entidades que com ela se relacionam, os agentes citados podem desejar atrair essas atividades para perto de si. Para tanto, esses agentes podem acenar com políticas públicas (entre outras: incentivos diretos, exigências de conteúdo tecnológico local, ações indiretas como promoção do volume de produção local, do nível educacional da população e do nível de capacitação de institutos de pesquisa, centros tecnológicos e universidades), podem promover parcerias com a empresa (compartilhamento dos laboratórios, convênios de pesquisa, treinamento de mão-de-obra...), e podem também realizar pressão sobre a empresa para que ela desenvolva as atividades próximas aos agentes ou envolvendo-os.

Essa idéia encontra eco em Mintzberg (1983), que afirma que a formulação das estratégias da empresa, responsabilidade, como ressaltamos no item anterior, principalmente da alta gerência, ocorre muitas vezes como resposta dos gerentes a pressões do ambiente. Seria como se a estratégia fosse criando a si própria através de

cada decisão da gerência, sem que haja propriamente um direcionamento prévio e claro – ou, pelo menos, sem que tal direcionamento seja a única influência na estratégia.

A partir dessas considerações, nossa *segunda hipótese* (H2) é de que *as ações de agentes externos à empresa influenciam a divisão internacional do trabalho das atividades de DPG, desde que a empresa entenda que tais ações possam contribuir positivamente para o seu desempenho*. Essa última frase, que expressa uma condição de pertinência dos fatores externos à corporação, enfatiza que a existência dos fatores, por si só, não determina o estabelecimento de determinada estrutura para DPG, mais ou menos centralizada. As ações dos agentes externos só serão efetivas se forem consideradas interessantes pela empresa (matriz e/ou subsidiária). Exemplificando: somente a existência de incentivos financeiros para atividades de desenvolvimento de produtos proporcionados pelo Estado – como empréstimos a baixos juros para o estabelecimento de laboratórios locais – pode não garantir a dispersão das atividades de desenvolvimento, a menos que o propósito da firma seja obter o menor custo possível de desenvolvimento em detrimento de outros objetivos como a qualidade do produto. Caso não seja, seria necessário que a mão-de-obra disponível para realizar as atividades de desenvolvimento locais fosse capacitada, ou que o envio de profissionais da matriz (já qualificados) para realizar as atividades de desenvolvimento locais fosse facilitado. Por outro lado, se o mercado a ser atendido por uma determinada filial é muito importante para o desempenho da corporação, e o governo local acena com uma exigência de conteúdo tecnológico local, a empresa pode optar por descentralizar suas atividades de desenvolvimento de produtos, mesmo que isso signifique eventualmente uma mudança em sua estratégia inicial.

De todo modo, a segunda hipótese é importante porque ela procura mostrar que a determinação das estruturas para DPG, e conseqüentemente a maior ou menor integração das unidades locais (no nosso caso, brasileiras) nas atividades de desenvolvimento de produtos, pode ser, se não definida, ao menos influenciada por agentes externos à firma, que possuem outros objetivos que não o lucro da empresa. Assim, por exemplo, o Estado pode ter como objetivo aumentar a capacitação

tecnológica do país (conforme visto na Introdução deste trabalho), e pode atuar com vistas a esse fim, promovendo a atração das atividades de desenvolvimento em empresas transnacionais.

2.2.3. Terceira hipótese (H3): qual a divisão do trabalho? A estrutura para DPG influenciada pelo processo de desenvolvimento de produtos e por políticas de produtos

De sua parte, a atividade de desenvolvimento de produtos consiste em um processo que possui algumas características que, por si só, restringem a escolha organizacional. Essas características fazem com que a organização do desenvolvimento de produtos possua também uma racionalidade subjacente própria. Sem antecipar uma análise que realizaremos em profundidade no Capítulo 5, podemos exemplificar essa afirmação lembrando que algumas das etapas do processo de desenvolvimento de produto baseiam-se, em grande parte, na troca de conhecimentos tácitos, que não podem ser transmitidos em linguagem formal, sistemática, codificada; portanto, exigem proximidade física constante entre os seus atores, o que pode influenciar o desenho organizacional. Assim, a *terceira hipótese (H3)* é que *a organização das atividades de DPG é definida também por características intrínsecas ao processo de desenvolvimento de produtos*. Aqui, possuímos três hipóteses derivadas, que dizem respeito à forma de divisão do trabalho entre matriz e filiais e à localização do projeto.

A primeira hipótese derivada (H3a), relacionada à localização das atividades, é que, se a filial participar do projeto, essa participação tende a ocorrer nas instalações da matriz (ou centro de projeto) caso o projeto esteja em suas fases iniciais (concepção e planejamento). Ao contrário, ela tende a descentralizar-se em direção às instalações da subsidiária em questão se o projeto estiver em suas fases finais (projeto detalhado e projeto do processo).

A segunda hipótese derivada (H3b) é que, sabendo-se, como mostraremos no Capítulo 5, que o projeto de produtos no setor automotivo dirige-se cada vez mais a um processo que distingue o projeto de plataformas dos projetos de derivativos,

ocorrerá mais integração das filiais no projeto de derivativos - em termos de número de horas de engenharia da filial com relação ao número total de horas de engenharia para o derivativo em questão; e ocorrerá mais descentralização em direção às instalações da subsidiária também para derivativos - o local de projeto das plataformas tende a ser as matrizes, ainda que com participação de profissionais das filiais.

A terceira hipótese derivada (H3c) relaciona-se à política de projetos em módulos, segundo a qual o produto é dividido em subconjuntos, independentes entre si, mas cujos componentes são interdependentes – conforme a definição de módulo de Baldwin e Clark (1997). Segundo esses autores, os módulos são projetados por equipes especializadas naquele subconjunto, e o desenvolvimento de cada módulo pode ser feito de forma independente, de sorte que uma mudança em um módulo não impacte o produto inteiro. Existem controvérsias sobre a existência de projeto totalmente modular na indústria automotiva, em especial com relação aos veículos de passeio (Sako, 2000a), já que caminhões, por exemplo, em alguns casos, são projetados e produzidos de maneira modular (Dias, 1998). Os veículos de passeio, ao contrário, não possuiriam módulos no sentido estrito do termo, já que não há consenso entre as montadoras sobre módulos-padrão, não há interfaces padronizadas entre subconjuntos de diferentes modelos, há pouco compartilhamento de subconjuntos entre modelos e os subconjuntos não são desenvolvidos de forma totalmente independente entre si (Sako, 2000a). De qualquer forma, ainda que o projeto não seja totalmente modular, nos veículos de passeio existem alguns subconjuntos “típicos”, como o painel de instrumentos (*cockpit*), a suspensão, as portas montadas, a transmissão, o motor. Assim, a hipótese é de que *o projeto em módulos facilita a descentralização do desenvolvimento e a integração de subsidiárias brasileiras, que se encarregarão total ou parcialmente do projeto de um módulo com relação ao qual detém alguma competência. A responsabilidade pelo gerenciamento do projeto como um todo (ou seja, o gerenciamento da interface entre os módulos) fica na matriz, ou no centro de projeto.*

2.3. SÍNTESE

A figura 2.1 resume as três hipóteses que serão investigadas nesta tese.

Figura 2.1. Resumo das hipóteses relacionadas à definição da organização das atividades de DPG. Elaborada pela autora.

Notamos que, dentre as três hipóteses, uma (H1) é relativa a especificidades das empresas; é essa a hipótese principal que explicaria as disparidades na organização das atividades de DPG entre empresas atuando no mesmo setor e nos mesmos mercados. Mas tal disparidade também poderia ser explicada pelo maior ou menor uso de projeto em plataformas e derivativos (H3b) e projeto modular (H3c), ou ainda devido a ações dirigidas de agentes externos (como incentivos governamentais dirigidos, sindicatos com forças diferentes relacionados a cada empresa).

No próximo capítulo, teceremos algumas considerações a respeito da metodologia utilizada neste trabalho.

3. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

Neste capítulo, trataremos dos procedimentos de pesquisa que seguimos para a constituição do trabalho.

O objetivo deste trabalho, já explicitado anteriormente, é caracterizar as estratégias de desenvolvimento de produtos na indústria automotiva, pretendendo, mais do que obter um retrato do cenário atual, explicar a lógica da constituição dessas estratégias, a fim de apreender a sua dinâmica. A opção por uma abordagem dinâmica possui logicamente implicações quanto à escolha dos métodos de pesquisa.

As estratégias das empresas são elaboradas por determinados atores, dentro de um determinado contexto, que não pode ser separado do objeto de estudo. As estratégias são também fruto de um processo, de uma trajetória, que deve ser considerada, em especial quando se quer compreender a sua lógica de elaboração. Esses aspectos aproximam nosso trabalho do campo das ciências sociais e foram levados em conta ao delinear a pesquisa.

3.1. MÉTODO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Este trabalho estrutura-se, basicamente, em torno de duas partes bem definidas: uma revisão bibliográfica e uma pesquisa de campo. A revisão da bibliografia relacionada ao tema do trabalho possui dois objetivos. Primeiro, apresentar e analisar o “estado da arte” relativo aos conhecimentos sobre estratégias de desenvolvimento “global” de produtos nas companhias transnacionais em geral e do setor automotivo em particular, buscando identificar, também, eventuais lacunas na literatura existente. O segundo objetivo da revisão da bibliografia é constituir um corpo conceitual que sirva como base para o refinamento das hipóteses propostas. Nesse sentido, identificamos pelo menos três corpos de conhecimento necessários para esse trabalho, que estão presentes nos capítulos que se seguem:

1. as razões para a existência de subsidiárias de empresas multinacionais, as lógicas da globalização produtiva e as mudanças que tais lógicas aportam para o relacionamento entre as matrizes e subsidiárias e entre as empresas e os países-sede das matrizes e os que recebem as subsidiárias;
2. as características das atividades de desenvolvimento de produtos e sua importância para a competitividade das empresas do setor automotivo e para as unidades da companhia;
3. as características particulares do desenvolvimento de produtos globais, com ênfase na divisão de atividades de desenvolvimento, colocando o problema da tensão “global *versus* local” que é caro às empresas transnacionais atualmente.

O principal objetivo da pesquisa de campo foi o de verificar a validade das hipóteses constituídas no trabalho. Para isso, no momento do delineamento da pesquisa, consideramos que seria necessário, a partir do campo, extrair as seguintes informações, para posterior análise: quais as trajetórias da participação brasileira no desenvolvimento de produtos fabricados e comercializados localmente pelas subsidiárias das montadoras, desde que foram inauguradas; considerando o passado recente, quais produtos foram projetados no Brasil ou com participação de engenharia brasileira, ou, no caso de haver produtos em desenvolvimento no momento da pesquisa, quais eram esses produtos, e por que foram desenvolvidos no Brasil; e de que forma ocorre essa integração recente ou atual dos profissionais brasileiros no desenvolvimento dos produtos.

Devido ao caráter das hipóteses, como a importância dada à noção de constituição de estratégias como um processo, indissociável de seu contexto, em que determinados atores tomam uma série de decisões, uma análise quantitativa não se prestaria aos nossos propósitos. Segundo Bryman (1989), as pesquisas quantitativas tendem a enfatizar pouco a interpretação do que é importante para os sujeitos (atores) do processo, priorizando o estabelecimento de parâmetros por parte do pesquisador. Esse tipo de pesquisa também tende a considerar a realidade organizacional como “um amálgama de fatos esperando serem decifrados pelo investigador” (1989:141),

ou seja, há em certa medida um desprezo pela possibilidade de atuação dos sujeitos, atuação essa que, sendo contínua, acaba por transformar a organização em uma realidade em constante mutação.

Bryman afirma ainda que pesquisas quantitativas tendem a dar pouca atenção ao contexto e a não considerar o aspecto processual da realidade organizacional, preferindo uma análise estática das relações entre as variáveis consideradas, o que não é, como já foi ressaltado, o nosso objetivo.

Dessa forma, realizamos uma pesquisa qualitativa, através de estudos de casos de diversas empresas, fundamentados em entrevistas semi-estruturadas, com o apoio de fontes documentais.

A opção pela utilização de entrevistas semi-estruturadas justifica-se por considerarmos que para nossa pesquisa, além de informações quanto às estratégias atuais, passadas e futuras relativas à distribuição das atividades de desenvolvimento de produtos nas companhias, é importante captar as experiências, as opiniões e *insights* dos entrevistados (os atores da situação) quanto às estratégias de desenvolvimento de produtos de suas companhias no Brasil. A entrevista semi-estruturada permite que o pesquisador tenha acesso a temas que o entrevistado julga relevantes e que não haviam sido considerados pelo investigador, mantendo, contudo, o eixo inicial da pesquisa, criado sobre a base conceitual previamente analisada. Além disso, as experiências e opiniões do entrevistado, certamente mais subjetivas, são chaves para a compreensão da lógica seguida pela companhia na formulação de suas estratégias, porque podem fugir a um possível “discurso oficial” e refletir o real posicionamento da empresa, além de servirem para verificar a veracidade de informações obtidas por outros meios, como a consulta a documentos.

Por outro lado, ao adotar métodos qualitativos como forma de procedimento de pesquisa, aumentando a interação entre o observador e o observado seja através de pesquisa participante, seja através de entrevistas, como é o nosso caso, o pesquisador depara-se com a ocorrência de problemas de interpretação de dados, como a

distorção das informações (ou viés) e as diferenças na atribuição de relevância a determinadas informações (Thiollent, 1981).

Thiollent (1981) ressalta que a distorção, embora seja inerente à pesquisa, pode e deve ser controlada, para que a investigação assuma realmente um caráter científico. Definindo a distorção como um efeito do tipo de comunicação entre o fenômeno pesquisado e o instrumento de pesquisa, a sua diminuição depende da escolha e da constituição do dispositivo de pesquisa.

Assim, se em uma entrevista é possível captar informações que demonstrem as reais práticas da empresa, para além do discurso, corre-se também o risco de se obter como respostas somente a visão particular do entrevistado, em detrimento de informações sobre a posição da empresa em relação ao assunto discutido – ocorrendo aí um problema de distorção.

Na tentativa de diminuir esse problema, realizamos entrevistas com executivos de diferentes níveis hierárquicos dentro de uma mesma empresa – diretores e gerentes de engenharia de produto, engenheiros e técnicos –, bem como representantes sindicais ligados às áreas de desenvolvimento de produto, e entrevistamos profissionais da matriz e da subsidiária, a fim de confrontar suas opiniões.

A distorção também pode ocorrer na interpretação dos dados fornecidos pelo pesquisado. Bryman (1989) propõe que, para diminuir esse viés, a interpretação do pesquisador pode ser submetida à validação do entrevistado; contudo, o próprio autor aponta problemas nesse procedimento, como o risco de uma possível censura por parte do entrevistado, e o fato de que este pode não estar apto a validar as inferências realizadas pelo pesquisador. Acreditamos que, dados o nosso objeto de pesquisa – desenvolvimento de novos produtos – e a nossa experiência durante as entrevistas, o risco de censura era grande – ainda que evidentemente não reveleamos, nesse trabalho, nenhuma informação considerada sigilosa pela empresa – e, por esse motivo, optamos por abandonar a estratégia de submissão dos resultados à validação dos entrevistados.

Ainda a fim de reduzir possíveis distorções, buscamos apoio de fontes documentais – dados de outras pesquisas, da imprensa especializada, de associações e sindicatos. Dessas fontes, as principais foram: Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – Anfavea; Sindicato Nacional das Empresas de Autopeças – Sindipeças; Sociedade de Engenharia Automotiva do Brasil – SAE Brasil; Associação de Engenharia Automotiva – AEA; Autodata. Esse material secundário permitiu a realização de uma triangulação de dados, aumentando a validade do estudo. Também coletamos informações em congressos e seminários relativos ao setor automotivo, em particular os organizados pela SAE e pelo Autodata; em muitos desses seminários, a questão da participação da engenharia brasileira no DPG foi tema de debates. Nessas ocasiões, as opiniões dos representantes das empresas foram registradas e, posteriormente, consideradas em nossa análise, sendo, evidentemente, contextualizadas, por estarem sendo emitidas como um discurso oficial da empresa em um evento público.

Os problemas de relevância, por sua vez, surgem a partir das diferenças entre os quadros de referência do pesquisador e do pesquisado. Nesse ponto, Bryman (1989) lembra que um dos problemas apresentados pelas pesquisas qualitativas é a abundância de dados obtidos através da observação do campo; como escolher, entre os dados, aqueles importantes para que se obtenha respostas às questões propostas ou a validação das hipóteses? A seleção dos dados traz implícito o problema da relevância: o pesquisador escolhe, ou seja, atribui relevância aos dados conforme um determinado quadro referencial. Da mesma forma, o pesquisado, ao fornecer os dados, também realiza uma seleção segundo um quadro de referências que pode ser diferente daquele do pesquisador. A própria formulação do questionário pode conter problemas de relevância, dado que o questionário é criado pelo pesquisador com base em seu quadro de referência.

É possível diminuir os problemas de relevância aproximando-se os dois quadros de referência. Para isso, em primeiro lugar, ampliamos o quadro de referência do pesquisador quando de sua construção, fundamentando-o em uma revisão conceitual

ampla e crítica. Utilizando essa revisão como base para a estruturação do questionário, pretendemos evitar viés por parte do entrevistador na formulação das perguntas. Em segundo lugar, o uso de entrevistas semi-estruturadas permitiu, como já foi dito, captar pontos de vista do investigado que pudessem não ter sido previstos pelo pesquisador devido justamente a diferentes concepções do que é relevante para o tema. Em terceiro lugar, realizamos um “pré-teste” com o questionário, após o qual este pôde ser modificado. Esse pré-teste foi realizado inclusive em algumas empresas de autopeças; tal procedimento permitiu que fossem acrescentadas ao roteiro questões que o pesquisador não considerou importantes num primeiro momento, mas que, confrontados os pontos de vista do entrevistado e do entrevistador, acabaram por se mostrar relevantes para o estudo.

Quanto ao delineamento da pesquisa, optamos por realizar estudos de caso em mais de uma empresa. Conforme explicamos no capítulo anterior, aparentemente empresas diferentes possuem abordagens diferentes no que se refere à inserção do Brasil em suas estratégias globais. Logo, foi fundamental trabalharmos com múltiplos estudos de caso, a fim de que pudessem ser caracterizadas as diferenças entre as estratégias, bem como os motivos pela adoção de uma ou outra. Também, os vários estudos de caso possibilitam uma maior aderência de resultados: através dessa “lógica de replicação” (Yin, 1984), os resultados encontrados em cada um dos casos puderam ser contrapostos entre si, de forma a corroborar as conclusões ou refutar idéias preliminares.

3.2. ESCOLHA DA AMOSTRA

O universo de pesquisa que pretendemos abranger foi restrito às montadoras de veículos, com relação ao projeto de veículos de passeio. Este corte se justifica porque nesse nível realiza-se a concepção e fabricação dos produtos de maior valor agregado na cadeia em questão, e podemos encontrar aí as “*best practices*” em termos de projeto do produto e produção.

Para este trabalho foram realizados estudos de caso em três montadoras. Em cada uma das empresas, para caracterizar a estrutura de projetos e o processo de

desenvolvimento, fizemos especial referência a um produto específico que estivesse sendo desenvolvido ou de desenvolvimento recente (idade inferior a 5 anos). Contudo, dado que nossa primeira hipótese afirma que a divisão internacional do trabalho e a organização das atividades de DPG dependem de estratégias relacionadas a cada segmento de mercado no qual a empresa compete, durante as entrevistas investigamos a integração da engenharia brasileira no desenvolvimento de outro produto, diferente daquele cujo “caso” estávamos analisando em especial, a fim de obter um padrão de comparação e comprovar, ou não, a hipótese.

As montadoras escolhidas, e os respectivos produtos em que focalizamos nossa atenção, estão relacionadas abaixo; mais à frente, discutimos os porquês de nossa escolha:

- Fiat – projeto 178 (família Palio)
- Volkswagen (VW) – projeto PQ24: Novo Polo, Polo Sedan e 249/Tupi
- Renault – modelos Scénic e Clio

Optamos por pesquisar modelos já em fase final de desenvolvimento, em fase de lançamento ou já lançados por problemas de acesso às informações: a área de desenvolvimento de produtos é considerada estratégica pelas empresas, e durante o desenvolvimento de um novo produto, realizado em total sigilo, é praticamente impossível obter informações sobre o mesmo. A exceção foi o projeto 249, ou Tupi, que, à época de nossa pesquisa, estava em fase de planejamento de projeto e desenhos de engenharia de produto e processo. O Tupi era considerado um projeto estratégico para a Volkswagen, que busca a retomada da liderança em vendas de veículos de passeio no Brasil e, por esse motivo, as informações relativas ao seu desenvolvimento foram mais difíceis de serem obtidas.

Na definição da amostra, levamos em consideração o nível de atividades de DPG conduzidas localmente pelas empresas; a partir de evidências empíricas provenientes de pesquisas que realizamos previamente (Salerno et al, 1998), sabíamos que a Volkswagen e a Fiat estavam entre as montadoras que mais possuíam atividades locais de desenvolvimento de produtos; a Renault, com menos atividades locais,

proporcionava um contraponto a essa realidade. Além disso, as três montadoras escolhidas instalaram-se no Brasil em diferentes períodos: a Volkswagen faz parte da “primeira migração” das empresas transnacionais, instalando-se no Brasil na década de 1950; a Fiat inaugurou sua planta brasileira nos anos 1970; e a Renault instalou-se no período da migração recente de montadoras, nos anos 1990. A escolha de empresas cujas subsidiárias brasileiras possuem diferentes tempos de vida foi proposital, porque cada uma das unidades foi inaugurada em condições específicas do mercado local, o que acaba por influenciar as razões pelas quais suas matrizes optaram por investir no Brasil, e, portanto, suas trajetórias. Também, a idade da subsidiária é uma variável que pode afetar o nível de atividades relacionadas a desenvolvimento de produtos pelas quais a unidade é responsável, já que o tempo de vida de uma subsidiária pode ser relacionado positivamente com sua competência acumulada para desenvolvimento de produtos. O tempo de vida de uma subsidiária pode também afetar sua relação com a matriz.

Por outro lado, se, ao término das análises, chegássemos à conclusão de que as subsidiárias mais antigas possuem maior nível de atividades tecnológicas locais, ainda assim não poderíamos concluir, com absoluta certeza, que o fator “idade” é a razão para atração das atividades de desenvolvimento de produtos para as subsidiárias, por não possuímos base de comparação com filiais de mesma idade. Esse problema poderia ser eliminado, obviamente, acrescentando-se aos estudos de caso pelo menos outra empresa que opera no Brasil desde os anos 1950, e pelo menos outra empresa que tenha se instalado no país na década de 1990; ainda assim, a Fiat ficaria sem base de comparação (dado que não há outra empresa produtora de veículos de passeio que tenha se instalado no Brasil na década de 1970) e, também, a qualidade dos estudos de caso tenderia a cair, com o aumento do número de análises. Optamos por uma estratégia de pesquisa “intermediária”, e, nesse sentido, fomos auxiliados pela nossa participação na equipe da pesquisa “*mapeamento da cadeia automotiva brasileira*”, realizada no Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP¹². Uma das questões dessa pesquisa era justamente verificar como se dá a integração de subsidiárias brasileiras nos processos de

¹² Uma síntese dos resultados dessa pesquisa pode ser encontrada em <http://www.poli.usp.br/pro/cadeia-automotiva>

desenvolvimento de produtos globais das matrizes, tanto em montadoras de veículos, quanto em empresas de autopeças. Nessa pesquisa, todas as montadoras de veículos de passeio que produzem no Brasil foram investigadas, evidentemente com menor profundidade do que no trabalho que ora apresentamos. Dessa maneira, de posse dos resultados da pesquisa “*mapeamento da cadeia automotiva brasileira*”, procuramos comparar os resultados das empresas investigadas com as conclusões que tiramos de nossos estudos de caso, examinando empresas de mesma idade, mas com estratégias e trajetórias diferentes. Isso enriqueceu nossas análises e, por esse motivo, nos Capítulos 8 e 9 deste trabalho, ao discutirmos os resultados dos estudos de caso e apresentarmos nossas conclusões, fazemos referências a resultados dessa pesquisa.

A mesma justificativa – evitar perda de profundidade de análise ao aumentar o número de casos estudados – pode ser evocada para explicar a ausência, em nossa amostra, de uma quarta montadora importante em termos de desenvolvimento local de produtos globais, a General Motors. Devido a nosso conhecimento prévio do setor, obtido por meio de pesquisas empíricas, sabíamos que a General Motors também conduzia localmente muitas atividades de desenvolvimento de produtos – o desenvolvimento local do Celta era um exemplo de tal fato. Optamos por não incluí-la na amostra mas, ao mesmo tempo, por realizar um trabalho de “monitoramento” de sua estrutura local de desenvolvimento de produtos: isso foi feito no âmbito da pesquisa “*mapeamento da cadeia automotiva*”, citada no parágrafo anterior, na qual entrevistamos um diretor ligado à área de desenvolvimento de produtos no Brasil. Também, ao fim dos três estudos de caso, realizamos uma entrevista na General Motors brasileira, conversando com engenheiros e com um segundo diretor da área de engenharia. Essas entrevistas podem ser encaradas como um “controle” dos resultados que havíamos obtido a partir das outras três empresas; ao final, os resultados advindos do “caso GM” terminaram por corroborar nossas conclusões.

Por se tratar de pesquisa qualitativa através de estudos de caso, a amostra estudada nesse trabalho não necessariamente deveria ser “representativa” do universo no qual a pesquisa se insere. Ainda assim, acreditamos que a amostra é representativa, dado que pretendemos pesquisar 3 dentre as 9 montadoras que operam no Brasil nos

segmentos veículos de passeio. Juntas, essas empresas responderam, em 2002, por cerca 56% do total das vendas de veículos de passeio (nacionais ou importados) no país (Anfavea, 2003). Duas das empresas estudadas fazem parte das três montadoras que mais possuem atividades locais de desenvolvimento de produtos – a terceira, a GM, foi monitorada.

É importante destacar que o levantamento empírico foi realizado também nas matrizes das três empresas pesquisadas, o que foi possível devido à realização de um estágio no exterior. A execução de entrevistas com profissionais das matrizes dessas empresas, de modo a compreender as estratégias de projeto de produto do ponto de vista das matrizes, ao lado das subsidiárias entrevistadas no Brasil, enriqueceu a pesquisa, tornando-a mais válida, na medida em que pudemos realizar um contraponto das visões de forma a reduzir ou eliminar as distorções que possam existir nas informações captadas somente nas filiais. Em particular, as entrevistas nas matrizes foram fundamentais para que pudéssemos verificar a validade de parte de nossa primeira hipótese, que contempla a relação entre a subsidiária e a matriz como um fator que influencia a maior ou menor descentralização das atividades de desenvolvimento de produtos – tal relação só pode ser apreendida se considerarmos os dois pontos de vista.

3.3. INSTRUMENTO DE PESQUISA: AS ENTREVISTAS E OS ROTEIROS

A pesquisa de campo foi realizada através de entrevistas com executivos (diretores e gerentes), engenheiros e técnicos ligados às áreas de projeto de produto das companhias. Eventualmente, também entrevistamos profissionais das áreas de compras e marketing. Em cada uma das três empresas realizamos no mínimo quatro e no máximo dez entrevistas (Tabela 3.1), dependendo da suficiência dos dados de que dispúnhamos após as primeiras entrevistas e da disponibilidade dos entrevistados; pelo menos uma das entrevistas em cada empresa foi realizada com um representante da matriz, nas instalações centrais. À exceção da Renault, nos outros dois casos foi realizada pelo menos uma entrevista em cada subsidiária brasileira, seguida pelas entrevistas nas matrizes, e, finalmente, mais entrevistas nas filiais. Também conversamos com representantes sindicais ligados, dentro de sua

empresa, à área de desenvolvimento de produtos; nesse caso, restringimo-nos a entrevistas com filiados ao Sindicato dos Metalúrgicos do ABC – que pode ser considerado o mais forte do país, e que efetivamente possui influência sobre as estratégias das empresas a ele ligadas. Por razões de confidencialidade de alguns dos assuntos tratados, a pedido dos entrevistados, as entrevistas não foram gravadas – o que não prejudicou a coleta de informações; pelo contrário, acreditamos que tal situação fez com que os entrevistados pudessem expressar mais livremente suas opiniões e *insights*.

Empresa	Produtos pesquisados ¹	Número de entrevistas ² e profissionais entrevistados ³ na matriz	Número de entrevistas ² e profissionais entrevistados ³ na subsidiária brasileira
Volkswagen	Principais: Polo <i>hatchback</i> e <i>sedan</i> 249/Tupi Secundários: Golf Bora Passat	5 entrevistas Engenheiros de Processo e Produto (representantes do Brasil) Gerente de Processo (representante do Brasil) Gerente de Qualidade de Produto (representante do Brasil) Gerente de Compras (representante do Brasil) Gerente de Engenharia (representante da Alemanha)	5 entrevistas Engenheiros e técnicos de Processo e Produto Gerentes de Engenharia Diretor de Engenharia
Fiat	Principais: Família Palio Secundários: Stilo Marea	2 entrevistas Engenheiros de Produto (representantes do Brasil e da Itália) Diretor de Produto (representante da Itália)	2 entrevistas Diretor de Produto Diretor de Engenharia Gerente de Engenharia
Renault	Clio Scénic	2 entrevistas com representantes franceses Vice-presidente de Engenharia Diretor de Engenharia	2 entrevistas Diretor de Engenharia Engenheiro de Produto

¹ Produto principal é aquele no qual a entrevista foi focada. Para o produto secundário, foi mapeada a participação da subsidiária no desenvolvimento como comparativo ao produto principal.

² Em alguns casos, mais de um entrevistado participou na mesma entrevista.

³ O nome do cargo nesta tabela é apenas indicativo da função e do nível hierárquico do entrevistado; por razões de confidencialidade, não se trata da nomenclatura oficial da empresa.

Tabela 3.1 Delineamento da pesquisa empírica. Elaborada pela autora.

As entrevistas foram realizadas com base em roteiros pré-estruturados, que abrangeram os seguintes pontos:

- caracterização geral da empresa;

- caracterização da área de projetos da empresa: número de funcionários alocados a atividades de desenvolvimento de produtos no Brasil e em outros centros de pesquisa, a fim de proporcionar uma visão relativa;
- localização dos departamentos de projeto e centros de pesquisa de toda a companhia e posicionamento da estrutura brasileira;
- formas de organização/gestão dos departamentos de projeto: tipo de organização adotada (em função das dimensões especialização das equipes e dos profissionais e formas de integração entre as equipes), formas de coordenação (existência de gerente de projeto peso-leve, peso-pesado, equipes dedicadas);
- caracterização do processo de desenvolvimento de produtos na companhia;
- caracterização da participação brasileira no projeto do produto: divisão mundial das atividades – por componente, por fase do processo, plataformas versus derivativos; existência de engenheiros residentes; formas de comunicação entre a matriz e as subsidiárias;
- questão semi-aberta sobre fatores que influenciaram/influenciam a localização das atividades de projeto (primeiramente foi pedido ao entrevistado que citasse os fatores; eventualmente foram sugeridos a ele fatores não citados);
- questões abertas sobre pontos fortes, fracos e potenciais (tendências) com relação à estrutura e gestão de projetos atual.

Os roteiros que utilizamos na pesquisa de campo nas matrizes eram ligeiramente diferentes dos utilizados nas subsidiárias, como pode ser verificado nos anexos, onde se encontram todos os roteiros utilizados. As diferenças nos roteiros ocorreram porque as entrevistas nas matrizes foram mais focalizadas, em parte porque já haviam sido realizadas algumas entrevistas nas subsidiárias brasileiras, em parte porque os entrevistados nas matrizes em geral dispunham de menos tempo para as visitas.

O próximo capítulo inicia a revisão bibliográfica; nele, discutiremos as definições e características das atividades de desenvolvimento de produtos, e algumas formas de organizá-las com vistas a melhorar o desempenho da firma em certos critérios.

4. DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA: RACIONALIDADES, CONCEITOS, ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS

Neste capítulo, aprofundaremos a questão da organização para desenvolvimento de produtos. O objetivo deste capítulo é caracterizar as atividades de desenvolvimento, sua natureza, as racionalidades a que estão submetidas, a forma como essas atividades ocorrem, a maneira pela qual as firmas organizam essas atividades, a fim de verificar como tais características influenciam a adoção de uma determinada organização para o desenvolvimento de produtos globais.

O capítulo tem ligação direta com a nossa terceira hipótese, que relaciona a estrutura organizacional ao processo de desenvolvimento de produtos, e à sua racionalidade. Nossa primeira hipótese, acerca da relação entre as estratégias seguidas pela empresa e sua estrutura para desenvolvimento de produtos, também é contemplada, já que discutiremos a importância das atividades de desenvolvimento para essas estratégias. Pretendemos explicitar a influência das atividades de desenvolvimento de produtos no desempenho da companhia e de que modo a firma age de forma a aumentar o valor positivo dessa contribuição ou, ao contrário, a diminuir o impacto negativo que as atividades de desenvolvimento possam eventualmente causar na sua performance. No nosso caso, essa ação se traduzirá no estabelecimento de determinadas estruturas organizacionais nas áreas de desenvolvimento, estruturas que serão mais ou menos descentralizadas, e nas quais a participação das subsidiárias diferirá em forma e conteúdo.

Inicialmente, analisaremos com maior profundidade o conceito de desenvolvimento de produtos e sua contribuição para o desempenho das firmas. Em seguida, analisaremos as etapas do processo de desenvolvimento de produtos e apresentaremos as formas organizacionais adotadas por empresas que desenvolvem mais de um produto ao mesmo tempo. Por último, é apresentada uma síntese dos principais pontos do capítulo.

4.1. NATUREZA DAS ATIVIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO E SUA RELAÇÃO COM O DESEMPENHO DA FIRMA

As atividades de projeto, tomadas em seu sentido mais amplo, e das quais o desenvolvimento de produtos e processos faz parte, são básicas em qualquer empresa, seja indústria ou prestadora de serviços: em algum momento, a firma precisa definir que produto (bem ou serviço) será produzido e oferecido aos clientes que deseja atingir; precisa em seguida determinar as especificações desse produto – características concretas ou abstratas; depois, é necessário detalhar esse produto e a forma como ele será produzido – desenhando suas partes, delineando as especificações e descrevendo seu processo de produção. Essas atividades podem ser realizadas de maneira mais ou menos formalizada – formalização que se caracteriza quando tais atividades ocorrem em um departamento específico, por pessoas especializadas, que seguem determinados procedimentos, na maioria dos casos cientificamente legitimados; podem ser realizadas internamente ou parcialmente externalizadas – evidentemente, quando essa externalização não representar ameaça à posição competitiva da empresa, isto é, quando a propriedade do processo de desenvolvimento de produtos não for essencial, quando as tecnologias e competências implicadas nesse processo e nos produtos finais não se configurarem como ativos fundamentais para o desempenho da companhia.

Adotando as atividades de produção como ponto de vista, Kaplinsky (1984) descreve a indústria como uma organização composta por três esferas de produção: o projeto, a coordenação e a manufatura. O projeto compõe-se das atividades que determinam a *natureza* dos produtos da firma (isto é, desenvolvimento de produtos) e a *maneira* como esse produto será produzido (desenvolvimento de processos), produção essa que ocorre na esfera da manufatura. Ambas as esferas, centros das atividades da empresa, só podem operar com o suporte da terceira esfera (coordenação entre as diversas partes da empresa: compras, marketing, financeiro, recursos humanos etc). Veltz (2000) também enxerga na empresa moderna três esferas, envolvendo as atividades de contato (esfera A), onde ocorrem as interações diretas ou indiretas com os usuários e os usos (venda, pós-venda, serviços pessoais, mas também marketing); atividades de instalação, desenvolvimento, exploração, manutenção e otimização dos

equipamentos utilizados na produção de bens e serviços (esfera B), a produção de bens físicos (manufatura) ocorrendo também nessa esfera; e as atividades de concepção de produtos, bens e serviços e de seus processos de produção (esfera C). Veltz destaca que entre a esfera C e as esferas A e B existe uma distância temporal: enquanto o tempo nas duas primeiras esferas é o curto prazo, o tempo real, na esfera C o projeto (de produto e processo) ocorre *antes* da produção propriamente dita, e refere-se a prazos relativamente mais longos. A esfera C trabalha sempre sobre um objeto que ainda não se concretizou, que é, nas palavras do autor, um “*objeto virtual em transformação permanente*” (2000:141): o projeto de um produto e de um processo, realizado na esfera C, torna-se uma realidade concreta (o produto e o processo físicos, materiais) somente quando passa às esferas A e B. Até lá, o desenvolvimento de produtos ocorre em um processo coalhado de perturbações, modificações, novas idéias, trazidas pelos diferentes atores participantes.

Os dois autores afirmam, portanto, que as atividades de projeto possuem natureza diferente das atividades de produção. Giard e Midler (1993), citando Declerck, Debourse e Navarre apresentam um quadro comparativo, reproduzido abaixo, que ressalta essa diferença.

Atividades de projeto	Atividades de operação
Não repetitivas (<i>one shot</i>)	Repetitivas
Decisões irreversíveis	Reversíveis
Incerteza forte	Incerteza fraca
Forte influência de variáveis exógenas	Forte influência de variáveis endógenas
Processos históricos	Processos estabilizados, gerenciáveis estatisticamente
Fluxos de caixa negativos	Fluxos de caixa positivos

Tabela 4.1. Comparação entre atividades de projeto e de produção. Extraído de Giard e Midler (1993)

Evidentemente, a tabela 4.1 deve ser lida como uma “caricaturização” das atividades de projeto e operação. Isso quer dizer, por exemplo, que nem todas as atividades de projeto são sempre não-repetitivas, assim como nem todas as atividades de operação são repetitivas. Além disso, pesquisas recentes observam o aumento da “contaminação”, como colocam Giard e Midler, das atividades de operação pelas atividades de projeto e vice-versa.

Clark e Fujimoto (1991:20) consideram o processo de desenvolvimento de produtos como “um processo pelo qual uma organização transforma dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em recursos de informação para a produção comercial”. Essas informações seriam criadas, compartilhadas e transferidas durante o processo, através de diversas mídias, e seriam finalmente “articuladas como projetos detalhados de produtos e processos”. Ou seja, os autores consideram que o processo de desenvolvimento de produtos é fundamentalmente um processo de criação e transferência de *informações*; os materiais que circulam durante o processo seriam apenas veículos para essas informações. Fica destacado, assim, o caráter essencialmente *abstrato* do processo de desenvolvimento de produtos, o que gera pelo menos uma consequência importante para este trabalho: as atividades de desenvolvimento de produtos possuem grande mobilidade, podendo ser deslocadas espacialmente com relativa facilidade; a menos dos laboratórios e oficinas de prototipagem e *mockups* – em muitos casos, já substituídos por prototipagem virtual – não existem muitos ativos fixos, ao contrário das atividades de manufatura.

É interessante ressaltar também que o processo de desenvolvimento de produtos, segundo Clark e Fujimoto, possui um caráter cíclico, uma vez que se inicia na captação de dados do mercado e termina na produção e disponibilização de produtos para o mesmo mercado.

Uma característica importante da atividade de desenvolvimento de produto é o elevado nível de imprevisibilidade e riscos. Esse atributo surge principalmente por se tratar de uma atividade que envolve um alto grau de abstração, já que durante boa parte de seu desenrolar o produto ainda não existe, não só fisicamente, mas também “comercialmente”, ou seja, o desenvolvimento de produtos ocorre fundamentado na crença, ou na aposta, de que *provavelmente* o mercado reagirá de modo favorável a esta ou aquela especificação – mas é impossível prever *deterministicamente* o comportamento do mercado. Ao mesmo tempo, as escolhas realizadas durante o período de projeto impactam o desempenho da firma durante toda a vida do produto,

ou seja, os riscos assumidos naquele momento ecoarão por todo esse tempo. Evidentemente, produtos mais inovadores com relação aos que já se encontram em circulação no mercado envolvem um grau de incerteza maior. Mas a incerteza permanece também nos produtos menos inovadores, uma realidade que é traduzida, por exemplo, no fato de que a gestão econômica do desenvolvimento de produto pode apresentar características diferentes da gestão econômica da produção do produto, com a aceitação de fluxos de caixa negativos (Fray *et al*, 1993). O interesse das empresas é, naturalmente, diminuir ao máximo as incertezas e os riscos que cercam um projeto.

Tendo em mente essas características da atividade de projetos, nosso objetivo, na próxima seção, é explorar as racionalidades subjacentes às atividades de desenvolvimento de produtos. Retomando o conceito de racionalidade discutido na Introdução, a discussão a seguir é fundamentada na análise da maneira pela qual as atividades de desenvolvimento de produtos colaboram para o desempenho da empresa.

4.1.1. Contribuição do desenvolvimento de produtos para o desempenho da empresa

O desenvolvimento de produtos é uma atividade crítica para o desempenho econômico de qualquer empresa. A começar pelo seu próprio conteúdo: ao se projetar um produto, e aqui incluímos as atividades de prospecção dos mercados e de detecção de necessidades ou desejos, realizadas pelas funções de *marketing*, definem-se o terreno no qual a empresa irá lutar pelo seu desempenho e as armas com as quais ela o fará: o nicho, o público-alvo e conseqüentemente seus concorrentes; os níveis de qualidade e, em grande medida, o preço que esse produto portará; o grau de inovação trazido pelo produto. No decorrer do processo de DP são tomadas decisões com respeito à tecnologia a ser empregada, materiais, níveis de performance esperados, decisões essas que, no final das contas, além de definir especificações de qualidade e inovação, fazem com que no setor automotivo cerca de 70 a 80% dos custos de produção do modelo estejam definidos ao final do processo (Lung, 1997). Em outras palavras, as escolhas realizadas durante o projeto do

produto afetarão o seu desempenho durante todo o seu ciclo de vida, extrapolando, dessa forma, os limites da atividade de desenvolvimento. Devido a essa característica – o desenvolvimento de produtos influenciando níveis de custo, qualidade, flexibilidade durante a produção, flexibilidade de gama (por exemplo, com o projeto em módulos ou plataformas: a partir de um “núcleo”, combinam-se componentes de forma a gerar produtos finais diferentes¹³) e, evidentemente, inovação, talvez a dimensão competitiva mais facilmente relacionada ao desenvolvimento de produtos –, o impacto do desenvolvimento de produtos no desempenho geral da firma intensifica-se quando os critérios de performance da empresa são múltiplos, ou seja, quando a racionalidade seguida pela firma passa a ser sistêmica – seguindo a definição de Veltz e Zarifian (1992) apresentada no Capítulo 2.

Iniciaremos nossa análise discutindo a importância das atividades de desenvolvimento de produtos do ponto de vista de uma racionalidade “clássica”, que se traduz, em nível estratégico, pela busca de economias de escala e de escopo, e, em nível operacional, pela adoção de modelos tayloristas/fordistas de produção, conforme discutido no Capítulo 2. Chandler (1990), que analisa a formação da “grande firma do século XX”, e defende que o crescimento dessas firmas deu-se com base na exploração de economias de escala e de escopo, afirma que as atividades de desenvolvimento e pesquisa podem eventualmente ser realizadas fora da empresa, mas na grande maioria das grandes corporações – das quais as indústrias do setor automotivo são exemplos –, interessa mantê-las como propriedade da empresa, exatamente devido à sua criticidade. Se as atividades de desenvolvimento da grande firma encontram-se principalmente em seu interior, e se a grande firma apoiou seu crescimento em uma racionalidade de economias de escala e escopo, parece lógico que, durante esse período de crescimento, encontremos a organização e gestão dessas atividades como uma tradução de tal racionalidade.

Tal percepção é suportada por Navarre (1993), que acrescenta as “economias de experiência”, ou de aprendizagem – isto é, o custo da enésima unidade decresce exponencialmente com relação à primeira unidade produzida devido à aprendizagem

¹³ Tanto o uso de módulos quanto o projeto em plataformas serão discutidos com maior profundidade no Capítulo 6.

da empresa com relação ao produto em questão –, como fonte de vantagem competitiva para que a empresa pudesse manter-se e crescer. Para Navarre, a busca de vantagens baseadas numa combinação de economias de escala, de escopo e de aprendizagem acabaram por engendrar uma estratégia de diminuição/limitação da diversificação da linha de produtos, padronização desses produtos e aumento de seus ciclos de vida. Dessa forma, para uma organização que segue esses princípios, o tempo de desenvolvimento é uma dimensão menos importante, bem como a necessidade de introduzir rapidamente novidades no projeto do produto (flexibilidade de resposta e de inovação).

Tanto Chandler quanto Navarre chamam a atenção para o fato de que as atividades de desenvolvimento de produtos são fontes potenciais de economias de escopo, porque sua “matéria prima” básica, o conhecimento – lembrando a natureza dessas atividades – não é univocamente associado a um determinado de produto. Por exemplo, o conhecimento envolvido no projeto de um motor, ou no *design* de um veículo, pode ser usado para desenvolver motores ou realizar o *design* para diversos outros veículos. De fato, Womack et al (1997) mostram que uma das características da organização e da gestão das atividades de desenvolvimento de produtos nas grandes montadoras é o compartilhamento de peças internas entre produtos finais diferentes, e conseqüentemente o compartilhamento de seus esforços de desenvolvimento, estratégia criada por Alfred Sloan, da GM, na década de 20.

Womack et al (1997) apontam também a especialização da engenharia em engenharia de produtos e de processos (e, dentro dessas, especialização em diferentes componentes ou processos), introduzida por Ford também na década de 1920, como outra característica presente na organização das atividades de desenvolvimento das indústrias do setor automotivo. Ou seja, o desenvolvimento apresenta-se com uma organização funcional. A organização funcional é ainda hoje encontrada nessa indústria, e, de fato, um certo nível de especialização é necessário, porque o produto final é complexo, composto por várias partes que possuem tecnologias complexas e que se integram no produto final. A especialização é uma maneira de consolidar e ampliar o conhecimento dos profissionais acerca das tecnologias que compõem o

produto; por outro lado, isso pode ocorrer em prejuízo da interação entre tais tecnologias, e, conseqüentemente, da integridade do produto final (Clark e Fujimoto, 1991).

Teoricamente, pode-se argumentar que o compartilhamento de peças entre produtos diferentes gera impactos positivos também com relação aos tempos de desenvolvimento e principalmente flexibilidade de gama. Na realidade, a excessiva especialização e conseqüentes falta de integração e deficiências de comunicação criam um efeito oposto, qual seja, o aumento do tempo total de projeto, conforme mostram ainda Womack et al (1997). Por sua vez, flexibilidade, conforme definição de Salerno (1991:76 – grifo nosso), é “a habilidade de um sistema produtivo para assumir ou transitar entre diversos estados *sem deterioração significativa, presente ou futura, de custos, qualidade e tempos (...)*” – envolve, portanto, a dimensão tempo de reação: apresentar ao mercado consumidor uma ampla gama de produtos não significa necessariamente ser flexível.

Passaremos da análise do nível macro, das estratégias, para o nível micro, operacional. Remetendo-nos às análises de Veltz e Zarifian, temos que a racionalidade taylorista/fordista, em seu esforço pelo progresso dos resultados da firma, privilegiava a análise e melhoria das atividades de operação direta, dedicando relativamente pouca atenção às atividades indiretas, inclusive de desenvolvimento de produtos. A focalização da racionalidade taylorista/fordista nas operações de produção em detrimento das atividades de projeto pode ser explicada pela diversidade de naturezas dessas duas atividades, conforme mostrado na tabela 4.1. Com efeito, as características das atividades de projeto (grande incerteza, não repetitibilidade, influência de variáveis exógenas) tornam-nas mais próximas da racionalidade sistêmica do que da clássica. E a “contaminação” das atividades de produção pelas características atividades de projeto, à qual já nos referimos, significa exatamente a introdução da racionalidade sistêmica no mundo da produção *stricto*

sensu. Daí a busca, no que se refere à esfera da produção, de formas organizacionais que seguem lógicas de projeto¹⁴.

Ainda assim, Navarre (1993) mostra algumas tentativas de introdução da racionalidade clássica também na gestão das atividades de projeto a partir dos anos 1960, através de iniciativas de pesquisadores norte-americanos. O uso de técnicas de planejamento e controle como os gráficos de Gantt, de técnicas de estimativas de custos e a criação de procedimentos de tarefas acabaram por evoluir para o que Navarre chama de “paradigma norte-americano de gestão de projetos”, segundo o qual um projeto ocorre seguindo oito etapas sucessivas, cada uma utilizando os resultados da anterior (portanto, a sequência é um elemento fundamental), sendo a rede PERT/CPM a principal ferramenta de planejamento e controle – controle este que ocorre através da análise comparativa entre previsto e realizado em termos de custos associados e tempo dispendido. A análise dessas oito etapas não é fundamental para este trabalho; por outro lado é importante notar, como o faz Navarre, que “essa abordagem veicula uma racionalidade mecânica à base de regras e procedimentos altamente compatíveis com a cultura burocrática das grandes empresas. Além disso, ela tende a *proteger as estruturas permanentes das empresas dos efeitos desestabilizadores do projeto*” (1993:191, grifo nosso). Navarre continua: “Na prática, a eficácia do conjunto dessa abordagem é bastante medíocre, os excessos de custos dos grandes projetos nos anos 70 foram estimados em média em cerca de 40% (...) Os desvios (...) tendem a ser mais compensados pela ‘reformulação’, ou manipulação a posteriori dos objetivos de performance iniciais que pela pesquisa real de soluções próprias a manter voluntariamente o projeto no interior do plano de referência”. (1993:191). Isso pode significar que as atividades de projeto possuem uma racionalidade própria, intrínseca, que não é compatível com a racionalidade clássica.

O desenvolvimento de produtos afetando custos, qualidade e grau de inovação

¹⁴ Como estruturas em processo, matriciais, trabalho em grupos... Essa discussão, embora interessante, foge ao escopo deste trabalho.

A introdução da racionalidade sistêmica no ambiente empresarial não diminui a necessidade de redução de custos associados ao desenvolvimento de produtos, presente, como mostrou o parágrafo anterior, na racionalidade clássica. Obviamente, sendo o desenvolvimento de produtos uma atividade que participa da cadeia de valor do veículo, seus custos diretos fazem parte dos custos do produto final - portanto, é importante diminuí-los. Para além da dimensão custos, entretanto, a necessidade de competir em diversos critérios de desempenho acarreta consequências importantes para a organização e gestão das atividades de desenvolvimento de produtos. A maior modificação aportada pela “nova racionalidade” às atividades de desenvolvimento de produtos é a percepção de sua importância para os resultados da empresa e sua submissão aos mesmos critérios de performance exigidos da firma (Veltz, 2000): qualidade, capacidade de reação rápida a mudanças, habilidade para renovar a gama de produtos e inovar em curtos intervalos de tempo. Nos termos de Midler (1993:50), há uma “integração da relação técnica e da avaliação do projeto segundo o triângulo clássico: especificações, custo, prazos. (...) Hoje, os procedimentos procuram ao máximo reintroduzir a avaliação de performances no debate técnico”.

Creemos que a importância da performance das atividades de desenvolvimento para firmas que competem com base na diferenciação pela qualidade dos produtos e, principalmente, pelo grau de inovação possuído pelos produtos é facilmente apreendida. Em uma firma que se diferencia das competidoras através do critério “qualidade de produto”, quer como “adequação ao uso”, quer como “integridade do produto” (“zero defeito”, as partes funcionando corretamente, bem como o conjunto das partes, o produto final), as atividades de desenvolvimento são as primeiras responsáveis por traduzir as expectativas dos clientes em um produto comercializável que apresente um desempenho satisfatório em uso. Quanto ao critério “inovação”, as atividades de desenvolvimento são talvez as atividades críticas da firma que se pretende inovadora. Em ambos os casos, a organização e a gestão do desenvolvimento de produtos devem proporcionar contínuo acúmulo de conhecimentos técnicos por parte de seus profissionais, conhecimentos profundos tanto sobre as tecnologias que sustentam cada parte do produto, quanto sobre as interfaces entre essas partes; devem proporcionar uma correta identificação das

necessidades e expectativas, existentes atualmente ou latentes¹⁵, dos mercados; devem garantir tais necessidades e expectativas sejam corretamente convertidas em especificações e desenhos do produto final. Finalmente, no caso da qualidade, o desenvolvimento deve contemplar a produção do produto, objetivando diminuir os problemas de qualidade durante o processo de fabricação.

A dimensão “tempo de desenvolvimento”

Com relação ao tempo de desenvolvimento de produtos – tanto para renovação da gama quanto para introdução de inovações significativas nos produtos –, parece ser consenso entre vários autores (tais como Veltz (2000), Garel (1997), Veltz e Zarifian (1992), Giard *et al* (1993) e Stalk (1991), entre outros) tratar-se de uma dimensão importantíssima para a performance das firmas que enfrentam competição acirrada. Em primeiro lugar, porque os ciclos de vida dos produtos diminuem constantemente – interessa colocar os novos produtos à disposição do mercado antes que a concorrência o faça ou, na pior das hipóteses, interessa ser capaz de reagir rapidamente aos lançamentos realizados pela concorrência, minando assim vantagem por ela alcançada ao lançar um produto que se diferencia dos demais. Isso é observável no caso da indústria automotiva, que viu, nos últimos anos, o número de modelos lançados por intervalo de tempo aumentar (Womack *et al*, 1997; Clark e Fujimoto, 1991). A importância do fator “tempo” depende da situação concorrencial na qual a empresa se encontra; a urgência em lançar um produto em um nicho ou em outro depende da movimentação das empresas concorrentes, como mostrou Midler (1993), por exemplo, analisando o desenvolvimento do Twingo na Renault. Segundo esse autor, o “tempo de projeto não é um dado da natureza, mas uma variável estratégica” (1993:94). Midler afirma que a concorrência pela “reatividade” foi introduzida no setor automotivo pelas empresas japonesas, na década de 1980 –

¹⁵ Uma empresa pode inovar apresentando ao mercado um produto que supra alguma de suas necessidades ou desejos, mesmo que o próprio mercado não tenha identificado tais necessidades ou desejos! O exemplo típico é o lançamento do *walkman* pela Sony. Como lembra Pierre Veltz (2000:109), “ninguém havia desejado um *walkman*, e as pesquisas de mercado realizadas na época no campo dos radiocassetes apontavam em sentido inverso”. Também Midler (1993) afirma que a competição moderna em vários setores, dentre os quais o automotivo, é uma concorrência pela oferta, utilizando como exemplo o setor eletroeletrônico, onde os produtos ofertados são tão complexos que, muitas vezes, possuem funcionalidades que boa parte dos consumidores não conhece e não sabe como utilizar.

tratando-se, pois, de uma forma concorrencial relativamente nova. A reatividade faz com que seja possível economizar tempo e recursos que seriam destinados às previsões sobre as aspirações do mercado e ao desenvolvimento de produtos, que se apóia em uma aposta sobre uma provável aceitação do produto pelo mercado (conforme discutido na seção 4.1). A empresa que reage deixa à concorrência o encargo de testar o produto, entrando em cena quando há segurança de aceitação.

Além disso, como lembram Giard *et al* (1993) e também Veltz e Zarifian (1992), há uma relação entre a duração do desenvolvimento e os custos incorridos - quanto maior o tempo, maiores os custos de oportunidade, de mão-de-obra, etc. Finalmente, se a empresa opta pela estratégia de ser a primeira a lançar um produto no mercado, é desejável diminuir o tempo de desenvolvimento a fim de reduzir o risco comercial, já que o produto pode ser concebido o mais próximo possível do momento de sua utilização (Veltz e Zarifian, 1992): supondo que as necessidades, gostos e desejos dos consumidores tenham sido corretamente captados, é pouco provável que mudem no curto espaço de tempo entre a captação e a disponibilização do produto, sendo, portanto, muito provável que o produto vá ao encontro das expectativas dos clientes. A propósito dessa questão, é evidente que a diminuição do risco depende primeiro de uma correta identificação do perfil de mercado (portanto, de suas necessidades, gostos e tendências de evolução), e da sua correta tradução em especificações do produto.

Minimizando custos e tempo durante a vida do projeto

No decorrer do projeto, através de suas várias fases, os níveis de risco e de abstração, o grau de conhecimento sobre o projeto e o grau de liberdade para a mudança de parâmetros – ou a possibilidade de agir sobre o projeto – modificam-se consideravelmente. De fato, o risco, o nível de abstração e o grau de liberdade sobre o projeto diminuem à medida que este vai caminhando, contrariamente ao grau de conhecimento sobre o projeto em seus aspectos técnicos e/ou mercadológicos, conforme mostra a figura 4.1 (Verganti, 1999; Midler, 1993; Giard, 1993). Ao mesmo tempo, o custo e o tempo relativos à implementação de ações corretivas sobre uma decisão tomada em etapas iniciais também aumentam conforme o projeto

caminha para sua implantação (Verganti, 1999). Essa dinâmica dos custos, riscos e possibilidade de intervenção rápida cria evidentemente um dilema para a gestão do desenvolvimento de produtos: no início do projeto, qualquer definição de parâmetros (dentro de determinadas restrições de custos) é possível, mas não se sabe com grande certeza quais definições adotar; ao fim do projeto, quando essas informações existem com maior precisão, as modificações são caras ou impossíveis de serem realizadas.

Figura 4.1. Dinâmica da atividade de projeto. Adaptado de Giard et al (1991) pela autora.

Há ainda um complicador adicional, que é o caráter de irreversibilidade (*one shot*) dos projetos. Uma atividade industrial, no caso de produção em massa, por exemplo, é repetitiva: uma peça produzida com defeito, ou num tempo muito alto, pode ter seus custos compensados mais adiante, quando se produz mais peças sem defeito em um intervalo de tempo menor. Mas cada projeto é único; portanto o tempo perdido e os altos custos de um projeto pesarão sobre o produto, e não podem ser recuperados, já que não haverá outro projeto para o mesmo produto. O que pode ocorrer, e de fato ocorre, é que a aprendizagem relativa ao projeto de um produto, os erros e acertos cometidos, é aproveitada para a melhoria do desempenho do projeto de outro produto, portanto, em outro projeto. Mas evidentemente esse é um “subproduto” do projeto original; quando cada projeto é realizado, o objetivo da equipe é fazê-lo com o menor número de erros e o maior número de acertos, com o menor tempo e com o menor custo possível.

Partindo dessas considerações, Verganti (1999) considera que, no gerenciamento de um projeto, o problema não está somente em realizar as escolhas corretas nas fases iniciais do projeto, mas também em definir os melhores momentos de fixação de cada parâmetro, ou seja, quais decisões devem ser tomadas no início do projeto e quais podem ser prorrogadas para fases posteriores, e, ainda, em admitir a existência de imprevistos e erros de previsão que conduzam a possíveis modificações de projeto e, a partir daí, construir uma capacidade de reação rápida e pouco custosa. Midler (1993) também destaca tal aspecto ao mencionar a importância da inércia dos dispositivos de gerenciamento (rapidez de detecção de um problema e reação a ele) para a performance do desenvolvimento de produtos.

Em outras palavras, a questão fundamental para o gerenciamento do desenvolvimento visando minimizar o tempo de desenvolvimento é estabelecer um equilíbrio entre as capacidades de *antecipação* e *reação* durante o projeto; ou seja, de um lado, as equipes devem estar aptas a analisar, o mais cedo possível, os impactos de suas escolhas com relação aos requisitos mercadológicos, facilidade de manufatura do projeto, confiabilidade etc; de outro, as mesmas equipes devem ser capazes de reagir rapidamente a dados novos, surgidos durante o processo de desenvolvimento, modificando o projeto - em outras palavras, é necessário que o processo de desenvolvimento seja flexível, no sentido de lidar com imprevistos, alterações. Para Verganti, portanto, a minimização do tempo e dos custos de desenvolvimento envolve a obtenção simultânea:

- de *capacidade de reação durante o projeto*: a adoção de recursos flexíveis (capacitação dos projetistas, prototipagem rápida, CAD/CAM integrados, sistemas de gerenciamento de dados para os projetos), adoção de mecanismos que melhorem a comunicação entre os atores envolvidos no desenvolvimento de produto (equipes multidisciplinares, co-locação, uso de gerentes de projeto peso-pesados – que serão discutidos na seção 4.3 –, uso de tecnologias de informação), a superposição de etapas do desenvolvimento (por exemplo, engenharia de produto e de processo), a manutenção de redundâncias na estrutura de desenvolvimento – ou, em outras palavras, manutenção de certa capacidade

ociosa para o desenvolvimento, e a adoção de “soluções flexíveis”, como projeto modular;

- de *capacidade de antecipação de problemas e oportunidades nas fases iniciais*: construção da capacidade de aprendizagem sobre o produto através da experiência relativa a projetos anteriores similares; uso sistemático de equipes de trabalho e incremento da comunicação, envolvendo desde o início do projeto os principais atores nele envolvidos e fazendo com que eles compartilhem objetivos (sendo avaliados, por exemplo, por indicadores comuns); e o uso de mecanismos de suporte ao “*pensamento proativo*” (Verganti, 1999:370): *checklists*, QFD, FMEA, e uso de prototipagem nas fases iniciais, entre outros.

Dos pontos citados acima, alguns guardam relação com as preocupações deste trabalho, e merecem serem ressaltados porque podem influenciar a decisão sobre o grau de centralização do desenvolvimento de produtos nas matrizes em relação às suas filiais:

1. a comunicação entre os atores envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos será melhor ou pior dependendo da estrutura organizacional para desenvolvimento, da forma de divisão do trabalho entre as unidades e da distribuição física dos atores envolvidos no desenvolvimento de produtos globais (Garel, 1997; Carrincazeaux e Lung, 1997);
2. a superposição de etapas do desenvolvimento possui impactos na divisão do trabalho segundo essas etapas entre as unidades;
3. a manutenção de capacidade ociosa pode significar duplicação das estruturas de desenvolvimento da matriz em uma filial;
4. a integração dos principais atores nas fases iniciais do desenvolvimento pode significar a inclusão de representantes das filiais nas equipes de projeto das matrizes.

Logo, os aspectos considerados por Verganti implicam o desenho organizacional do desenvolvimento de produtos na performance desta atividade: determinadas estruturas organizacionais e formas de gestão podem ser mais adequadas – do ponto de vista da performance – à atividade de desenvolvimento do que outras.

Nos parágrafos anteriores, mencionamos a superposição de etapas e o envolvimento precoce de atores importantes no desenvolvimento de produtos como fontes de diminuição de tempo e custos de desenvolvimento – ou seja, referimo-nos ao processo de desenvolvimento de produtos. Parece ser coerente imaginar que é possível a ocorrência de uma divisão internacional do trabalho entre matrizes e subsidiárias realizada segundo as etapas do desenvolvimento de produtos. Na seção seguinte, apresentaremos tais etapas, explicitando suas peculiaridades, que podem – segundo nossa terceira hipótese – direcionar a forma da divisão de trabalho entre as unidades de uma empresa.

4.2. O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Existe, na literatura, um conjunto de conhecimentos bastante sólido a respeito do desenvolvimento de produtos nas empresas do setor automotivo, englobando questões como formas alternativas de desenvolvimento de produtos dentro das montadoras de veículos ou dos fornecedores de componentes e desenvolvimento conjunto realizado por montadoras e fornecedores. A preocupação com o estudo do processo e dos modos de organização e gestão das atividades de projeto guarda relação com a importância do desenvolvimento de produtos na formação da competitividade das empresas, destacada na seção anterior.

Em geral, tais estudos utilizam, como indicadores de performance, a duração do projeto, a produtividade, medida em horas de engenharia, e a qualidade como adequação aos requisitos de mercado. Assim, por exemplo, Womack et al (1997) mostraram, ao estudar as práticas de organização e gestão de empresas do setor automotivo japonês, que a adoção de conceitos como engenharia simultânea e projeto em conjunto com o fornecedor (*co-design*) levavam a desempenhos mais satisfatórios, do ponto de vista da qualidade do projeto, do custo e do tempo, do que as práticas “tradicionais” apresentadas por empresas ocidentais do mesmo ramo. As mesmas conclusões foram obtidas por Clark e Fujimoto (1991), em seu estudo sobre

desempenho em desenvolvimento de produtos no setor automotivo, comparando empresas japonesas, americanas e européias.

O processo de desenvolvimento de um produto passa, segundo Clark e Fujimoto (1991), pelas seguintes etapas: geração do conceito do produto, planejamento do produto – onde será definido o plano do produto e suas metas –, a engenharia do produto e a engenharia do processo. Essas etapas distribuem-se sequencialmente ao longo do tempo, podendo ocorrer superposições, caso não haja relações de dependência entre certas atividades da etapa posterior e outras da etapa anterior. A superposição é desejada, visto que diminui o tempo total de desenvolvimento. Também, afirmar que as etapas seguem-se umas às outras não significa que não haja possibilidade de retroceder-se de uma fase a outra; ao contrário, os retrocessos podem ser freqüentes, devido ao caráter de imprevisibilidade e de risco inerente a essa atividade; tais retrocessos, se por um lado podem significar o aprimoramento do produto com relação a novas tecnologias, facilidade de produção ou adequação aos gostos e/ou necessidades do mercado, por outro aumentam a duração do projeto e seus custos, sendo interessante, portanto, evitá-los.

A seguir, será caracterizada cada uma das etapas de desenvolvimento de produto.

4.2.1. Definição do conceito do produto

O primeiro estágio do desenvolvimento de produto na indústria automotiva é a geração do conceito do produto, que para Clark e Fujimoto é uma atividade crítica para a competitividade do produto. Verganti (1999) também considera que as fases iniciais do desenvolvimento possuem papel fundamental no desempenho que o produto apresentará durante seu ciclo de vida, e que, ao mesmo tempo, gerenciar as fases iniciais é tarefa complexa justamente porque “não somente a geração do conceito é um esforço criativo, mas também, e sobretudo, porque essas decisões [tomadas nas fases iniciais] devem levar em conta quaisquer restrição e oportunidade que possam emergir nas fases de implementação a jusante (i.e., detalhamento do produto e projeto do processo) e no ciclo de vida do produto” (1999:364).

Definir o conceito significa definir a função do produto, seu aspecto físico básico, as tecnologias que empregará, a que consumidores se destinará, e o que o produto deverá significar para esses consumidores. Isso é feito com base em três tipos de informações: aquelas relativas ao mercado ao qual o produto se destina; as relacionadas aos planos estratégicos da empresa; e informações sobre o estado da arte da tecnologia de produto. É fundamental, portanto, que os responsáveis pelo conceito do produto possam ter acesso a essas informações e tenham condições de traduzi-las da maneira mais fiel possível, de forma que as “restrições e oportunidades”, mencionadas por Verganti, possam ser mais bem consideradas.

Com efeito, para que o conceito de um produto seja definido, a companhia precisa em primeiro lugar conhecer as necessidades e desejos do mercado alvo. Clark e Fujimoto afirmam que, no caso de produtos complexos com consumidores cujas preferências são dinâmicas, o contato permanente entre consumidores existentes ou potenciais e a empresa é crucial, já que o diferencial competitivo virá da antecipação das tendências emergentes. Além disso, algumas necessidades dos clientes são difíceis de serem identificadas ou articuladas; por exemplo, adequação ao seu estilo de vida. Trata-se de uma informação tácita, “que não pode comunicada facilmente ou transmitida em linguagem formal, sistemática ou codificada” (Subramaniam *et al*, 1998:787), pois dificilmente pode ser articulada em desenhos e especificações. Nesses casos é fundamental a proximidade com os consumidores, já que a comunicação, baseada em informações muito mais tácitas do que explícitas, deve fluir através de diálogo e avaliação de protótipos.

O segundo tipo de informação necessária a essa fase está ligado aos planos estratégicos que a companhia geralmente realiza, de forma periódica, para uma família de produtos. Tais planos, por sua vez, são baseados em disponibilidade de recursos, tendências de mercado, disponibilidade de tecnologia e componentes. Nestes planos podem ser definidas faixas de preço, mercado alvo etc. Um plano estratégico coerente entre as várias famílias, mantendo a coesão entre os diversos modelos comercializados sob a mesma marca, reduz o tempo dedicado à concepção,

devido ao possível compartilhamento de componentes e tecnologias. Porém, os autores chamam a atenção para o fato de que um plano estratégico excessivamente centralizado falha em responder às demandas de um determinado segmento de mercado.

Finalmente, na concepção entram também informações sobre a tecnologia disponível relativa ao produto. Nesse caso, o conceito pode ser construído em torno de uma tecnologia, ou o conceito pode exigir o desenvolvimento de determinada solução tecnológica.

4.2.2. Planejamento do produto

O desenvolvimento do produto continua com a transformação do conceito em especificações concretas, como metas de custo, escolha de componentes, *design* e *layout* (distribuição do espaço interno e dos componentes mecânicos – implica definições das configurações básicas de componentes e das dimensões básicas do veículo). A etapa de planejamento do produto é uma “ponte” entre o conceito, que é um tanto abstrato e genérico, e a engenharia do produto, onde o conceito se tornará um projeto detalhado de cada componente do produto final. Sendo assim, essa etapa é responsável por ajustar o produto aos conceitos criados com base nos desejos dos consumidores – alcançar “consistência externa” – e, por outro lado, é necessário também fazer com que as especificações, as escolhas dos componentes, o *design* sejam compatíveis entre si – ou seja, é preciso criar uma “consistência interna”.

Essa característica faz com que essa fase do desenvolvimento tenha que lidar com o balanceamento de inúmeros *trade-offs*, dada a própria complexidade do produto final. Segundo Clark e Fujimoto, essa complexidade exige intensa coordenação e comunicação entre as unidades de planejamento do produto e entre essas unidades e os responsáveis pela criação do conceito. Isso pode significar inclusive proximidade física. Por exemplo, o planejamento do *design* do veículo envolve a interação entre o conceito do *design*, que é essencialmente abstrato e verbal, e o estilo do *design*, que, ao contrário, é visual e tridimensional. Portanto, nesse caso a comunicação

“explícita”, codificada através de documentos, é insuficiente; o contato pessoal é essencial para que a comunicação ocorra efetivamente.

Para que a comunicação ocorra com o menor ruído possível, nessa fase do desenvolvimento são utilizados modelos e protótipos para avaliação do *design* e do interior do veículo e também para testar alguns componentes. Nesse estágio ocorrem as primeiras representações físicas do produto.

No planejamento do produto são tomadas decisões importantes relacionadas aos componentes do produto final: nível de *carry over* (que componentes devem ser desenvolvidos para o projeto em questão e que componentes podem ser aproveitados de projetos anteriores), internalização *versus* externalização do desenvolvimento dos componentes, escolha da tecnologia básica dos componentes. Para isso, é fundamental a participação dos profissionais de compras, que indicarão os fornecedores aptos a entregar e desenvolver essas partes. No caso de produtos globais, essas decisões devem levar em conta a capacidade de desenvolvimento e produção dos fornecedores nos locais onde o produto será produzido e/ou comercializado. Em tese, o fornecedor não precisaria possuir capacidade de desenvolvimento em todos os locais de produção; mas alguma estrutura de engenharia local é desejável, para que os problemas identificados no campo ou na produção possam ser solucionados rapidamente pelo fornecedor. Ou seja, o fornecedor precisa ser apto, no mínimo, a oferecer assistência técnica nos locais de produção/comercialização do produto final.

4.2.3. Engenharia do produto

A terceira etapa do desenvolvimento de produto ocorre após a aprovação do plano de produto. Aqui, o plano será desdobrado no projeto detalhado do veículo: os desenhos e protótipos são confeccionados em um processo cíclico envolvendo testes e re-projetos, resultando finalmente no projeto oficial do produto.

À primeira vista, como na fase anterior – planejamento do produto – a arquitetura geral do veículo já foi definida, a engenharia do produto consistiria somente na implementação desse plano. Na realidade, Clark e Fujimoto mostram que a complexidade do produto final faz com que o planejamento do produto não consiga revelar e solucionar antecipadamente todos os conflitos e problemas que podem surgir no detalhamento das partes do produto. Portanto, é na engenharia do produto que muitos desses problemas aparecerão e terão necessariamente que ser solucionados.

Por outro lado, essa mesma complexidade faz com que, a fim de tornar possível o gerenciamento do projeto, ele seja dividido em partes menores. Segundo Clark e Fujimoto, há uma primeira divisão que separa os componentes a serem projetados pela companhia e aqueles que serão projetados pelos fornecedores. Entre os componentes projetados pela empresa, usualmente há ainda outras divisões: primeiro, entre projeto e testes; e entre os próprios componentes, havendo especialização entre os projetistas (por exemplo, de carroceria, motor e elementos estruturais). Conforme discutimos na seção 4.1.1, a especialização proporciona a consolidação da *expertise* da engenharia, mas dificulta a coordenação entre as partes do projeto que formarão um único produto final.

Clark e Fujimoto apontam que decisões a respeito de alguns aspectos da engenharia de produto podem influenciar na performance do processo de desenvolvimento de produtos; por exemplo, decisões quanto às formas de ligação entre os responsáveis pelo desenvolvimento conceito do produto e os responsáveis pela engenharia do produto e quanto à forma de gerenciamento das mudanças que surgem durante o processo de engenharia de produto.

Quanto ao primeiro ponto, os autores ressaltam a necessidade de uma grande integração entre o conceito do produto e a engenharia do produto. A integração pode ser obtida, tipicamente, através de dois meios: primeiro, através da figura de um gerente de projeto, portador do conceito do produto e que pode ter intervenção direta no trabalho da engenharia – a figura do gerente de projeto será melhor discutida na

seção 4.3; segundo, através de “tradição de engenharia”, termo usado pelos autores para denotar uma situação na qual os próprios engenheiros de produto são portadores do conceito, situação essa que só ocorre em casos onde o conceito do produto é estável ao longo do tempo – tipicamente, em empresas cujos produtos são destinados a nichos de mercado que prezam a qualidade associada à marca do produto; no caso do setor automotivo, são os “*high-end specialists*”, como a BMW, Mercedes-Benz, Ferrari...

Com relação ao gerenciamento das mudanças ocorridas nessa fase, Clark e Fujimoto afirmam que a raiz do problema reside no fato de que “as mudanças de engenharia – mudanças em componentes ou desenhos que já foram lançados – são a regra ao invés da exceção em desenvolvimento de produtos” (1991:121). Embora algumas dessas modificações sejam desnecessárias e somente consumam tempo e recursos financeiros, outras são desejáveis porque acabam por introduzir melhorias no produto. O problema está em gerenciar o conteúdo, o *timing* e o método para a realização das mudanças necessárias. Para os autores, a chave do sucesso estaria em desburocratizar o processo de mudanças – na prática, garantir maior autonomia aos engenheiros para que possam levar a cabo as modificações consideradas necessárias, utilizando negociação informal para a aprovação das mudanças em lugar de submeter toda e qualquer modificação a listas de checagem e assinaturas dos gerentes ou diretores.

4.2.4. Engenharia do processo

Clark e Fujimoto consideram que a definição do processo de produção é o último estágio do desenvolvimento do produto. Ocorre nesta etapa a conversão do projeto detalhado do produto no projeto detalhado do processo já no chão de fábrica. Assim como na engenharia do produto, essa fase é constituída por um ciclo projeto-testes-modificações, através de *tryouts* de ferramentas e equipamentos e corridas-piloto nas linhas de produção.

Uma vez que é fundamental a concordância entre o projeto do produto e seu processo de produção – ou, em outras palavras, o produto deve ser “manufaturável” e o processo deve ser capaz de produzir efetivamente o produto – a comunicação entre as duas etapas finais do desenvolvimento de produtos é também fundamental. Essa postura foi convertida no conceito de “engenharia simultânea”, uma abordagem de projeto que propõe a realização do projeto do produto e do processo de forma paralela (Junqueira, 1994). Diminui-se assim o *lead time* entre projeto e produção, mas aumenta a complexidade de gerenciamento do processo como um todo, uma vez que a interface entre projetistas de produto e de processo fica maior. Além disso é preciso, mais uma vez, alcançar um balanceamento ótimo entre um produto atrativo do ponto de vista de mercado e um produto “atrativo” do ponto de vista da manufatura, ou seja, um produto que possa ser facilmente fabricado pelo processo de produção – na realidade, um conflito clássico dentro das empresas de manufatura.

4.2.5. Outras classificações para as fases do processo de desenvolvimento de produtos

Chiesa (2000) propõe uma divisão própria para as etapas do processo de desenvolvimento de produtos (na realidade, para as etapas de “projetos de P&D”, que englobam pesquisa e desenvolvimento de produtos, processos e tecnologias), que todavia se assemelham à proposição de Clark e Fujimoto:

- *concepção do projeto de P&D*, ou seja, identificação de objetivos e benefícios potenciais, estimativas de custos e duração, identificação das competências necessárias à confecção desse projeto. Chiesa aponta que nessa fase a função crítica é a de coletar informações do mercado e a respeito das tecnologias disponíveis a fim de formular o conceito do projeto – função por ele denominada “inteligência informacional”. Essa primeira fase corresponde à fase de “definição do conceito” proposta por Clark e Fujimoto;
- *definição do projeto de P&D*, na qual ocorre o detalhamento do conceito definido na etapa anterior e a definição do modo de gerenciamento do projeto: atribuição de responsabilidades, determinação dos mecanismos de coordenação e dos

sistemas de planejamento e controle, criação dos times. Trata-se do correspondente ao “planejamento do produto” de Clark e Fujimoto;

- *desenvolvimento do projeto de P&D*, onde ocorre a execução do projeto em si, ou seja, confecção dos desenhos, protótipos, testes. Chiesa inclui nessa fase o desenvolvimento do processo de produção; portanto, essa fase engloba a “engenharia de produto” e parte da “engenharia de processo” de Clark e Fujimoto;
- *transferência do resultado do projeto de P&D*, ao se transferir para a produção e a comercialização os resultados do projeto. Parte dessa etapa – produção de pré-séries – é contemplada pela etapa “engenharia de processo” de Clark e Fujimoto. Considerar essa fase como integrante do projeto de P&D é particularmente importante quando se analisam os casos em que esses projetos são realizados visando um produto (ou processo) “global”, isto é, que servirá a várias unidades em vários países; se o projeto for totalmente centralizado, será a única fase na qual a maior parte dessas unidades terá participação.

Outro exemplo de classificação para as etapas do desenvolvimento de produtos é a apresentada no manual de Planejamento Avançado da Qualidade do Produto e Plano de Controle (APQP/CP), desenvolvido pela Ford, General Motors e Chrysler como parte da norma QS 9000, referente aos procedimentos e controles cabíveis no processo de desenvolvimento de produtos na indústria automobilística (Abraham, 1999).

As etapas citadas no APQP/CP são muito semelhantes, todavia, às propostas por Clark e Fujimoto, apresentadas anteriormente. Dessa forma, não discutiremos em detalhes essa nova classificação, também por considerá-la muito particular a determinadas empresas. A figura 4.2. mostra essas etapas, e sua correspondência com a proposta de Clark e Fujimoto.

Figura 4.2. As etapas do APQP e sua correspondência com as etapas de desenvolvimento de produto segundo Clark e Fujimoto. *Elaborado pela autora a partir de Clark e Fujimoto (1991) e PAQP (1996).*

4.3. ORGANIZAÇÃO PARA PROJETO

Sendo o veículo um produto complexo, composto por milhares de partes fabricadas nos mais diversos materiais e por mais de uma empresa, o seu projeto é igualmente complexo, e, por conseguinte, a organização da área de projeto deve ser tal que permita a melhor gestão possível dessa complexidade – em termos de custos, qualidade do produto final, tempo e flexibilidade do processo de desenvolvimento.

De acordo com Clark e Fujimoto (1991), três dimensões determinam a forma como será organizado o desenvolvimento de produtos: a *especialização*, isto é, o grau de divisão da organização em departamentos e sub-unidades, chegando à divisão do trabalho no nível dos indivíduos – por exemplo, a engenharia pode ser organizada segundo a fase do processo de desenvolvimento, segundo o tipo de componente ou subsistema, ou segundo uma combinação de ambos; a *integração interna*, ou seja, como se articularão as diferentes especialidades ou funções (internamente à empresa e entre a empresa e os fornecedores de partes que eventualmente as projetem) de

forma a garantir que o produto final possua integridade, no sentido de apresentar-se como um produto único a despeito de ser constituído por vários subsistemas; e a *integração externa*, que significa combinar o produto às expectativas dos consumidores finais.

A respeito dessas três dimensões, os autores sustentam que um alto grau de especialização é adequado em casos de tecnologias tecnicamente complexas e que mudam rapidamente. Segundo Cusumano e Nobeoka (1999), com a especialização ocorre um grande acúmulo de conhecimento técnico por parte dos engenheiros, que podem estar mais facilmente a par das novas tecnologias; os departamentos funcionais podem projetar componentes com conceitos mais desenvolvidos e melhores performances. Por outro lado, os mesmos autores ressaltam que isso pode acontecer em detrimento da integridade do produto, ponto destacado também por Clark e Fujimoto: um alto grau de especialização prejudica a comunicação e a coordenação entre os grupos funcionais, e, conseqüentemente, a integração interna do processo. A integração interna, por sua vez, é cada vez mais importante à medida que os ciclos de vida dos produtos diminuem e a competição se acirra¹⁶. Para lidar com esse problema – tecnologias cada vez mais complexas de um lado e, de outro, mercados cada vez mais competitivos – as empresas adotam mecanismos formais de coordenação, como comitês, gerentes de projeto, estruturas matriciais, equipes multifuncionais etc.

Quanto à integração externa, é mais importante – e complexa – à medida que as necessidades dos mercados são menos articuladas, menos bem definidas e relacionadas com características intangíveis dos produtos – logo, difíceis de serem mensuradas.

Clark e Fujimoto apresentam quatro tipos “ideais”, no sentido de serem modelos não observados no campo, de organização para desenvolvimento de produtos na indústria automotiva:

¹⁶ Cusumano e Nobeoka (1998) afirmam que, no setor automotivo, 70% das modificações sugeridas durante um projeto, principais causadoras de atrasos, são geradas por problemas de interferência entre os componentes dos subsistemas.

- Estrutura funcional: é a estrutura tradicional, na qual os engenheiros são especializados, não havendo um responsável pelo produto total – trata-se de uma estrutura fortemente apoiada na racionalidade clássica. Os engenheiros respondem a seus gerentes funcionais, e a coordenação interfuncional ocorre através de procedimentos, especificações detalhadas, contato direto e reuniões;
- Estrutura com gerente “peso leve”: a organização funcional permanece, com um nível de especialização semelhante ao da estrutura funcional, mas a coordenação entre as funções se dá pela presença de um gerente de produto, que coleta informações, auxilia na resolução de conflitos entre os grupos funcionais, monitora prazos etc. A denominação “peso leve” origina-se do baixo *status* e do pouco poder apresentado por esse gerente, que não tem contato direto com os projetistas. Estes continuam respondendo aos seus gerentes funcionais;
- Estrutura com gerente “peso pesado”: continua a divisão funcional, mas a responsabilidade e o poder do gerente de produto aumenta com relação à estrutura anterior. Este gerente possui o mesmo *status* dos gerentes funcionais e é responsável pelo desenvolvimento do conceito e pelo planejamento do produto, além do seu projeto. Quando necessário, possui acesso aos projetistas e, embora não possua autoridade formalmente constituída, exerce forte influência sobre as atividades de projeto;
- Estrutura em equipes de execução de projeto: nessa estrutura, o gerente de projeto trabalha com uma equipe dedicada ao projeto em questão, abandonando a organização funcional ao menos enquanto durar o desenvolvimento do produto. Os profissionais da equipe não são tão especializados funcionalmente, assumindo também maiores responsabilidades. O papel dos gerentes funcionais, que continuam a existir nessa estrutura, é principalmente conduzir o desenvolvimento dos profissionais a eles subordinados.

Essa tipologia evidencia a importância do gerente de projeto, em particular o gerente “peso pesado”, como elemento de coordenação entre as etapas do processo de desenvolvimento e entre o desenvolvimento das diversas partes do veículo. O gerente de projeto deve, para Clark e Fujimoto, manter contato direto com o mercado, a fim de promover a integração externa; ser capaz de comunicar-se com consumidores,

profissionais de *marketing*, engenheiros e *designers*, isto é, compreender suas linguagens particulares e traduzi-las aos demais profissionais; manter contato direto com os engenheiros, obtendo integração técnica e conceitual do produto; difundir e infundir o conceito do produto na equipe de projeto durante todo o processo de desenvolvimento, inclusive na equipe de testes, fundamental para que a integração externa seja alcançada.

4.3.1. Organização multi-projetos

A diversidade de produtos oferecidos ao cliente, presente no setor automotivo, torna necessário que se estruture as atividades de desenvolvimento em torno desses vários produtos. Cusumano e Nobeoka (1999) realizaram um profundo estudo a respeito do gerenciamento multi-projetos em vinte montadoras de veículos, e apresentaram quatro tipos de organização, presentes no setor automotivo, para desenvolvimento de diversos produtos simultaneamente: organização em matriz tradicional; organização em equipes de produto; organização em semi-centros; e organização em centros. Cada uma dessas formas de organização possui seus pontos fortes e fracos; e, o que é importante para o nosso caso, cada uma delas proporciona um certo nível de centralização (ou descentralização) das atividades de desenvolvimento.

Na organização em matriz tradicional, profissionais alocados nas diversas funções de engenharia são solicitados a se dedicarem a um determinado projeto de desenvolvimento, cada um desses projetos sendo coordenado por um gerente de produto (que pode ser “peso leve” ou “pesado”, conforme visto anteriormente). Esse tipo de organização engloba os casos de equipes de plataforma (as “linhas” da matriz sendo as plataformas) e a “matriz diferenciada”, segundo Cusumano e Nobeoka, uma matriz onde algumas equipes de engenharia podem trabalhar sobre mais de um projeto no caso de existir compartilhamento de componentes – por exemplo, uma equipe trabalhando sobre um mesmo sistema de suspensão que será utilizado em dois veículos diferentes, e duas equipes trabalhando sobre a carroceria, uma para cada um dos veículos. A organização matricial permite maior integração entre os responsáveis pelo desenvolvimento de cada parte do veículo, permanecendo as vantagens da

especialização (sendo a mais importante, a nosso ver, o aprimoramento contínuo das capacitações específicas dos profissionais). Por outro lado, possui como desvantagem o problema da “dupla subordinação” – o engenheiro alocado ao projeto é ao mesmo tempo subordinado ao gerente de projeto e ao gerente funcional; a quem deve de fato responder?

No caso da organização em equipes de produto, é montada uma equipe que se dedica a um produto específico, e, eventualmente, a seus derivativos, e que atua independentemente das outras equipes dedicadas a outros produtos. Os membros da equipe atuam sempre em conjunto – inclusive coabitando fisicamente –, as barreiras interfuncionais são mínimas. Porém, aqui há o risco de redundância de esforços e recursos dedicados aos projetos.

Os dois últimos tipos de organização são as organizações em semi-centros e em centros de desenvolvimento. Se uma empresa opta por agrupar os projetos similares em um local próprio, havendo no total vários locais de desenvolvimento para cada “família” de projetos, ela adota a organização em centros de desenvolvimento. Por exemplo: um centro de desenvolvimento em escala mundial para veículos pequenos, outro para veículos médios e um terceiro para veículos grandes; ou ainda, um centro para atender ao mercado europeu e um centro para atender ao mercado norte-americano. Permanece aqui o risco de redundância de recursos, no caso, entre as diversas famílias. Uma organização em semi-centros mistura grupos de projetos e alguns departamentos funcionais centralizados. Há uma estrutura matricial na qual, para alguns projetos, certos departamentos-chave (por exemplo, carroceria) são duplicados (dedicando-se exclusivamente a um determinado projeto). Por exemplo: um centro mundial para veículos pequenos, mas cujos motores são desenvolvidos em um centro específico, que atende aos demais centros. A estrutura em semi-centros se parece com as matrizes diferenciadas, porém cada semi-centro é fisicamente separado do outro, o que não necessariamente ocorre entre as equipes de projetos de veículos (as “linhas” da matriz diferenciada); também, cada semi-centro engloba projetos de veículos agrupados segundo alguns critérios – tipo de produto, região geográfica etc – e possui uma direção própria.

A figura 4.3 mostra de maneira esquemática os quatro tipos de organização descritos.

Figura 4.3. Os quatro tipos de organização de desenvolvimento de produtos. Extraído de Cusumano e Nobeoka (1999)

Cusumano e Nobeoka identificam nos quatro casos uma racionalidade comum, que é a diminuição do tempo de desenvolvimento através de uma gestão transversal do processo de desenvolvimento, ou seja, da paralelização e sobreposição de etapas, da melhoria da comunicação interfuncional e de uma maior autonomia delegada aos gerentes de projeto, equipes de projeto e fornecedores. Deste modo, poder-se-ia deduzir, considerando os objetivos deste trabalho, que a adoção de uma estrutura de

desenvolvimento mais descentralizada, com o uso de equipes de desenvolvimento mais autônomas, focalizadas em um determinado produto/segmento/tecnologia, e eventualmente localizadas fora da matriz, conduziria a uma diminuição do tempo de desenvolvimento.

Por outro lado, o principal problema que permeia as formas organizacionais apresentadas é a questão da duplicação de recursos associados às atividades de desenvolvimento, um obstáculo para o alcance de economias de escala – obstáculo que é tão maior quanto maior for a autonomia das equipes de projeto; isso faz com que, na prática, nenhuma grande montadora de veículos analisada pelos autores adote a estrutura em equipes de produto, havendo um esforço por compartilhar algumas peças a fim de melhorar o aproveitamento dos recursos. Nesse sentido, as matrizes diferenciadas terminam por ser as formas organizacionais preferidas pelas empresas estudadas por Cusumano e Nobeoka. Para os autores, as estruturas em semi-centros mostram-se de gerenciamento muito complexo, por misturar estruturas funcionais a estruturas por produtos, gerando conflitos de autoridade entre os diretores funcionais e os de projeto e entre os diversos diretores de projeto – em realidade, problemas típicos de estruturas matriciais, mas intensificados devido ao aparecimento de uma terceira esfera de controle, os semi-centros (além das esferas de controle funcional e por projetos, já presentes na estrutura matricial).

Além do uso das diferentes estruturas organizacionais citadas acima, que podem favorecer a diversidade de produtos, e, no caso da matriz diferenciada e dos semi-centros, combiná-la à diminuição de tempos de desenvolvimento e economias de escala, Cusumano e Nobeoka citam outras maneiras de tornar viável o gerenciamento de vários projetos simultaneamente, notadamente a adoção da política de plataformas e o projeto modular; essas duas políticas serão analisadas em maior detalhe no Capítulo 6.

Embora a diminuição do tempo de desenvolvimento pareça ser um objetivo onipresente para a maioria das empresas, é importante ressaltar a posição de Cusumano e Nobeoka, que afirmam que a perseguição dessa meta, bem como a

preocupação com as economias de escala, têm sua relevância condicionada a características do mercado e a objetivos estratégicos. Em outras palavras – e em consonância com nossa primeira hipótese – a escolha de uma determinada forma organizacional, assim como de políticas de produto que visem reduzir o tempo e os custos de desenvolvimento, dependem da estratégia competitiva seguida pela empresa em relação ao cada segmento de mercado. Cusumano e Nobeoka exemplificam, a partir de sua pesquisa de campo: em firmas japonesas, os ciclos de vida dos caminhões são mais longos do que os ciclos de vida dos carros de passeio, devido à menor concorrência no mercado dos primeiros. Também, a mesma pesquisa mostrou que quando uma empresa desenvolve um produto com base em um novo conceito – ou seja, o desenvolvimento de um produto partindo-se do zero –, ela prioriza a obtenção de inovação tecnológica e de um bom desempenho dos produtos em detrimento da eficiência de projeto (considerada pelos autores como custo e tempo de desenvolvimento do projeto); inversamente, quando se trata de uma modificação de um produto já existente, a prioridade é dada à eficiência. Quando uma empresa desenvolve um produto que compartilha a plataforma com outros produtos, havendo transferência de tecnologia simultânea entre esses produtos, existe equilíbrio entre os objetivos; finalmente, quando a transferência de tecnologia entre produtos de diferentes plataformas não é simultânea, isto é, quando um produto é desenvolvido aproveitando-se tecnologias já criadas e utilizadas em produtos existentes, a eficiência é priorizada.

4.4. SÍNTESE

Apresentamos, neste capítulo, conceitos relacionados à natureza das atividades de desenvolvimento, ao processo de desenvolvimento de produtos na indústria automotiva e à organização para o desenvolvimento. Esses conceitos determinam algumas características que podem estimular ou impedir uma certa divisão do trabalho de desenvolvimento de produtos entre as várias unidades de uma companhia.

1. As atividades de desenvolvimento de produtos são, por natureza, abstratas; envolvem riscos e imprevisibilidade, ao mesmo tempo em que geram decisões que possuem impacto em toda a vida do produto; compreendem a transformação de informações relativas ao mercado, às tecnologias disponíveis e às estratégias da empresa em informações relativas ao produto a ser manufaturado e comercializado e ao seu processo de produção (ou seja, o “projeto” em si, os desenhos de engenharia), implicando essencialmente em uma extensa e intensa comunicação entre os atores envolvidos. Esses aspectos fazem com que uma estrutura para desenvolvimento com certa centralização de atividades seja preferida, integrando as diversas funções, melhorando a comunicação, unificando a tomada de decisões a respeito do projeto com o intuito de minimizar os riscos, evitando a duplicação de investimentos para uma atividade de alto risco.
2. As atividades de desenvolvimento têm sua importância aumentada numa situação de competição multi-critérios, onde emerge uma racionalidade sistêmica (conforme definição do Capítulo 1). Sob essa condição, uma dimensão fundamental é o tempo de desenvolvimento, que pode ser reduzido via uma maior integração das diversas atividades do processo de desenvolvimento. Se, de um lado, isso pode sugerir uma maior centralização, de outro lado essa mesma racionalidade faz com que a minimização do tempo de resposta a novas ou diferentes necessidades ou desejos dos consumidores seja um critério competitivo importante, o que exige uma estrutura capaz de captar tais tendências e traduzi-las em alterações no produto atual ou em novos produtos de maneira rápida e sem ruídos. Nesse caso, um certo grau de descentralização das atividades de projeto e do poder decisório passa a ser desejável. Como mostra Mintzberg (1983), a descentralização do poder decisório é necessária, pois “(...) às vezes, a informação necessária [para a tomada de decisão] simplesmente não consegue ser trazida àquele centro [de decisão]. Talvez muito dessa informação seja [...] difícil de transmitir” (1983:96). Além disso, a descentralização “(...) permite que a organização responda rapidamente a condições locais” (1983:97).

3. Analisando as etapas de desenvolvimento apresentadas na seção 4.2, nota-se que, dentre as quatro fases descritas por Clark e Fujimoto, algumas permitem maior descentralização das atividades de projeto em direção a diversas unidades do que outras. A primeira fase, definição do conceito, exige que se faça um compromisso entre centralização e descentralização, porque, de um lado, a equipe deve estar ligada ao centro onde são definidas as estratégias da companhia às quais o novo produto deve se adequar – centro esse que pode ser a matriz ou uma unidade designada para a função de pilotagem da marca ou da família de produtos. Além disso, a equipe deve estar próxima aos laboratórios que desenvolvem novas tecnologias para o produto, e deve ser coesa o suficiente para garantir que haja coerência de marca, ou de família, entre os vários produtos oferecidos ao mercado final. De outro lado, é importante que a equipe de criação do conceito esteja próxima aos consumidores, para detectar seus desejos – e, como colocamos, alguns deles não são facilmente codificáveis, o que, segundo alguns autores (Subramaniam *et al*, 1998; Carrincazeaux e Lung, 1997), pode exigir proximidade física. Um outro complicador é a variedade de produtos. No caso das montadoras de veículos, dentro de uma mesma marca, a gama de produtos varia, de maneira geral, de veículos considerados "populares" a veículos de luxo; logo, a empresa deve prever a convivência desses produtos sob uma mesma organização e gestão, mantendo um equilíbrio entre suas semelhanças e diferenças, dado que as características valorizadas pelos consumidores variam também entre os diversos segmentos de uma marca.
4. A maior característica da segunda fase do processo de desenvolvimento, planejamento do produto, é ser um elo de ligação entre a criação do conceito e a engenharia do produto. Como discutimos anteriormente, isso também pode exigir proximidade física da equipe a cargo dessa etapa com as equipes responsáveis pelas duas outras fases.

5. Na fase de engenharia de produto, existe uma maior especialização dos profissionais, que se dividem de acordo com o componente ou subsistema a ser projetado. Isso pode sugerir uma oportunidade para descentralização, desde que haja um mecanismo forte de coordenação que zeze pela integridade do produto final – por exemplo, um gerente peso-pesado. A equipe de engenharia de processo, a fim de aproveitar as vantagens trazidas pela engenharia simultânea, pode se localizar próxima à equipe responsável pela engenharia de produto.
6. Quanto à organização multi-projetos, vimos que, empiricamente, constatou-se a existência de diversas formas organizacionais, que apresentam compromissos entre centralização e descentralização de atividades de projeto e poder decisório quanto a elas, e que pretendem alcançar diminuição de tempo de projeto e economias de escala. Por outro lado, pesquisas realizadas com montadoras de veículos mostraram que a importância desses dois objetivos varia conforme a natureza dos mercados e as estratégias das empresas; conseqüentemente, a organização para o desenvolvimento varia também.

No capítulo seguinte exploraremos as razões pelas quais uma empresa decide atuar em vários países através do estabelecimento de unidades locais e da relação entre essa racionalidade e a descentralização também das atividades de desenvolvimento de produtos.

5. COMPREENDENDO AS LÓGICAS DE OPERAÇÃO DE EMPRESAS TRANSNACIONAIS E O RELACIONAMENTO MATRIZ-SUBSIDIÁRIAS

A presença de empresas transnacionais no setor automotivo é marcante, dado que as maiores montadoras de veículos, em faturamento, bem como as grandes empresas produtoras de autopeças, podem ser consideradas empresas transnacionais ou multinacionais¹⁷. Muitas dessas empresas atuam no Brasil através da instalação de subsidiárias; na década de 1950, o país assistiu à chamada “primeira migração” de montadoras – VW, GM, Ford, que aqui instalaram suas filiais, com o objetivo de produzir e comercializar local/regionalmente seus produtos; o processo se repetiu na década de 1990, com as “novas entrantes”, e no início do século XXI o Brasil possui nove montadoras de veículos de passeio¹⁸ atuando em seu território através de investimento direto estrangeiro (Anfavea, 2003). A mesma situação é observada do lado dos fornecedores, já que algumas das maiores empresas de autopeças, em termos de faturamento, possuem plantas no país – na verdade, várias dessas companhias instalaram-se no Brasil a reboque de seus clientes, as montadoras de veículos (Salerno et al, 1998).

Nota-se, portanto, que a presença de investimento direto estrangeiro (IDE)¹⁹ de empresas automotivas no Brasil não é fenômeno recente. Entretanto, as estratégias dessas companhias modificaram-se ao longo dos anos, transformando a maneira de inserção das subsidiárias brasileiras nessas estratégias centrais – ou seja, determinadas pelas matrizes. Tais mudanças acentuaram-se na década de 1990, com o surgimento das estratégias ditas “globais”, cuja lógica procuraria, grosso modo,

¹⁷ Seguindo o padrão que adotamos e justificamos na Introdução, desconsideraremos, por ora, as diferenças conceituais entre empresas transnacionais e multinacionais. Tais diferenças serão, todavia, discutidas mais adiante.

¹⁸ Fiat, Volkswagen, GM, Ford, Renault/Nissan, Peugeot, Honda, Toyota e DaimlerChrysler.

¹⁹ Segundo Dunning (1993:5), o IDE ocorre quando o investimento é realizado fora do país de origem da companhia investidora, que mantém o controle sobre o uso dos recursos transferidos. Ainda, o IDE consiste em “um ‘pacote’ de ativos e produtos intermediários, tais como o capital, tecnologia, habilidades gerenciais, acesso a mercados e empreendedorismo”. Andreff (1996:7) ressalta que o IDE pode ocorrer também através da obtenção do controle de uma empresa estrangeira já existente. O IDE visa “estabelecer relações duráveis com uma unidade estabelecida no estrangeiro”.

aproveitar as “vantagens competitivas” locais – do ponto de vista da empresa – para aprimorar o desempenho da corporação como um todo.

O objetivo desse capítulo é investigar as lógicas seguidas pelas empresas que atuam em diversos países através de subsidiárias. Essa análise é importante porque a divisão do trabalho entre matrizes e subsidiárias, inclusive com relação às atividades de DPG, depende do papel que as unidades desempenham dentro da corporação – papel esse que, por sua vez, está ligado aos motivos pelos quais a corporação decidiu expandir-se através da instalação de subsidiárias. Além disso, o próprio conceito de “produto global” que fundamenta nosso trabalho é fruto de uma determinada lógica de operações adotada pelas corporações multinacionais, ou transnacionais. Consideramos, deste modo, que o entendimento relativo à forma de inserção das subsidiárias brasileiras nas atividades de DPG da corporação, que é nosso objetivo principal, depende de uma correta compreensão dessa lógica de operações, tomada em seu sentido mais amplo.

Por isso, optamos por uma abordagem que considere o processo de criação de filiais, o que será feito estudando-se inicialmente as razões pelas quais uma empresa torna-se multinacional. Discutiremos brevemente esse fenômeno em uma perspectiva histórica, para entender as especificidades do ambiente econômico e social do final do século XX, período no qual consolidou-se a globalização das operações e surgiu o conceito do “produto global”, que também será explorado em seguida. Finalmente, focalizaremos o relacionamento entre matrizes e subsidiárias de empresas transnacionais, em especial no que se refere aos papéis assumidos pelas subsidiárias nas estratégias de suas matrizes nos anos 1990.

5.1. INTERNACIONALIZAÇÃO E INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO

O ímpeto pela internacionalização das atividades das grandes corporações não é novo; ao contrário, trata-se de um fenômeno secular (Andreff, 1996). Este fenômeno insere-se na própria dinâmica do capitalismo, sendo a transposição da lógica de exploração das disparidades entre abundância e raridade de mercadorias entre as regiões, traduzidas em diferenças de preço, da época do capitalismo mercantil para o

capitalismo industrial (Adda, 1998). A internacionalização das atividades de uma indústria possui, portanto, os mesmos princípios da internacionalização das trocas comerciais: a especialização – e conseqüentemente, as complementaridades – e a concorrência.

O princípio da especialização é a base do conceito de “divisão internacional do trabalho”, ou seja, a divisão das etapas do processo de produção de um produto – incluindo-se aí o projeto, todo o processo de produção de transformação de matérias-primas e a distribuição – entre diversos países, que seriam, dessa forma, especializados em determinadas etapas. O princípio da concorrência, por sua vez, faz com que as nações disputem entre si pela apropriação dos segmentos produtivos que gerem maiores vantagens. Assim, Adda ressalta que “o que chamamos de especialização internacional em geral é somente a sanção *a posteriori* dessas lutas comerciais (...)” (1998:64). Essa idéia é fundamental para esse trabalho, porque contesta a existência de determinismo natural na divisão do trabalho entre as nações, ou entre unidades de empresas.

O mesmo autor afirma que, embora o princípio da especialização/complementaridade ainda possua papel importante no capitalismo industrial internacionalizado, é do princípio da concorrência que o capitalismo tira seu dinamismo; de fato, três quintos das trocas realizadas internacionalmente ocorrem entre países industrializados, e, desses, mais da metade são trocas envolvendo produtos similares, por exemplo, automóveis (Adda, 1998:69). Logo, não havendo complementaridade, a concorrência torna-se o princípio mais importante; em outras palavras, é a partir da concorrência que se definem as especializações. E, segundo Adda, embora a complementaridade esteja mais presente no eixo Hemisfério Norte-Hemisfério Sul, e possa definir *ex ante* as trocas a serem realizadas, é crescente o número de países em desenvolvimento que se recusam a aceitar suas “vantagens comparativas” como um dado natural, e, ao contrário, disputam com as nações industrializadas posições mais vantajosas nas trocas comerciais. Introduce-se, assim, o princípio da concorrência mesmo nesses casos.

A partir da crise do início dos anos 1970, as trocas internacionais começam a crescer mais lentamente do que os investimentos diretos estrangeiros (IDEs) e, na metade dos anos 1980, a internacionalização comercial começa a dar espaço à internacionalização das operações de produção.

Não obstante a maior parte dos fluxos de investimentos diretos estrangeiros ocorresse entre os países industrializados²⁰, ao final da década de 1980 e durante a década de 1990 observou-se um aumento considerável do nível de IDE realizado em países em desenvolvimento. Dados do Banco Mundial, citados por Adda, mostram que esse nível passou de US\$ 18,4 milhões entre 1987 e 1989 para US\$ 33,5 milhões entre 1990 e 1992 e US\$ 77,9 milhões entre 1993 e 1995. Esse aumento sugeriu uma maior integração dos países em desenvolvimento à economia dos países do eixo Norte-Norte através desses investimentos; daí a noção de globalização produtiva²¹. Portanto, embora apoiada nos princípios de internacionalização produtiva que caracterizam as trocas entre países, a globalização das atividades produtivas no século XX e, em particular, nos anos 1990, está diretamente relacionada ao aumento do nível de IDE em direção a países que não os da Tríade. Isso faz com que a unidade mais conveniente de análise do fenômeno não seja a nação, e sim a empresa “multinacional”, que é o agente dos investimentos diretos estrangeiros.

De fato, essas empresas, a fim de aumentar sua própria competitividade, exploram ao máximo as diferenças entre as nações, procurando instalar nos diferentes países as operações que façam melhor proveito de suas vantagens comparativas. Mas, ainda assim, isso não significa que tais vantagens sejam necessariamente imutáveis, conduzindo a uma divisão internacional do trabalho naturalmente determinada e estática. Vantagens podem ser construídas, em especial se notarmos que no atual panorama competitivo, as vantagens relacionadas à *capacidade de inovação* são extremamente importantes para as empresas; ora, a capacidade de inovação em

²⁰ Segundo Adda, em 1990 cerca de 78% desses fluxos tiveram como origem e destino os países industrializados. A novidade foi o aumento da participação das firmas européias e japonesas como origem do IDE.

²¹ A noção de uma integração mundial, ou global, pode no entanto ser relativizada, quando percebemos que, do total desses investimentos, mais de três quartos foi realizado em somente dez países: China, México, Malásia, Argentina, Indonésia, Brasil, Tailândia, Hungria, Chile e Polônia (Adda, 1998:85).

produtos ou processos, ou a competência em atividades relacionadas à inovação em produtos ou processos apresentada por um país, não é vantagem natural, como o seriam, por exemplo, a presença de determinadas matérias-primas em abundância, mas fruto de investimentos em educação e qualificação de mão-de-obra e, mais diretamente, em pesquisa e desenvolvimento. Esses investimentos podem ser realizados pelas empresas e, também, pelo Estado, através de ação direta ou indireta, pelas próprias características das políticas macroeconômicas e sociais adotadas. Logo, ao contrário do que o senso comum poderia prever – dada a importância da ação das empresas transnacionais no cenário econômico mundial dos anos 1990 em diante –, a dinâmica da globalização das atividades produtivas da década de 1990 pode ser fortemente influenciada pelas políticas conduzidas pelos Estados nacionais.

Para que possamos apreender as lógicas de organização espacial das corporações transnacionais, é preciso que analisemos as razões pelas quais elas decidem realizar investimentos diretos em países outros que não o da sede; este será o tema da próxima seção.

5.1.1. Razões para a internacionalização através de IDE

Uma empresa que deseja estar presente em países estrangeiros conta com diversas opções para fazê-lo, dentre as quais o estabelecimento de operações internacionais através de investimento direto²². Uma das primeiras teorias para explicar por que a empresa opta pelo IDE foi estabelecida por Raymond Vernon (1966) sob o nome de “teoria do ciclo do produto”. Segundo Vernon, as defasagens tecnológicas entre os países são os determinantes do IDE; a decisão de investir em países estrangeiros seria realizada a partir do ciclo de vida dos produtos da empresa. Na fase inicial de seu ciclo de vida, logo após seu desenvolvimento, o produto é fabricado na matriz e destinado ao seu mercado. À medida que a produção continua, e torna-se mais trivial, o número de competidores nesse mercado tende a crescer, saturando-o. A empresa, a partir daí, busca novos mercados para o produto em questão, nos quais a competição

²² Além do IDE, a empresa pode, por exemplo, decidir exportar, subcontratar serviços de firmas locais, prestar assistência técnica a empresas locais, licenciar produtos ou processos etc (Andreff, 1996).

não é tão acirrada e o produto, considerado antigo em seu mercado de origem, constitui novidade. Num primeiro momento, essa ampliação de mercado pode ser realizada através de exportação; mas, uma vez que os concorrentes podem novamente seguir a estratégia da empresa que criou o produto, exportando também os seus produtos, a empresa criadora tem como alternativa iniciar a produção dentro do mercado estrangeiro, aumentando seu domínio no mercado, aproveitando-se de custos locais menores (mão-de-obra, matérias-primas, transportes). Ao mesmo tempo, no mercado de origem, o produto pode já estar obsoleto, e sua produção é descontinuada. A demanda residual nesse mercado pode ser satisfeita por importações dos produtos fabricados pelas filiais, invertendo-se o fluxo de mercadorias. O ciclo se reinicia com o novo produto fabricado no mercado de origem da empresa – podendo ou não surgir novas filiais.

A teoria do ciclo do produto é interessante para este trabalho na medida em que se apóia justamente no conceito de inovação tecnológica – ou, melhor dizendo, na defasagem tecnológica entre os mercados – para explicar a própria existência das filiais. Ela é interessante também porque, se analisarmos a trajetória das implantações de subsidiárias de empresas do setor automotivo no Brasil, de fato verificaremos, até meados da década de 1980, uma defasagem tecnológica entre os produtos fabricados na matriz e os produtos brasileiros (Fonseca, 1996).

Contudo, a teoria de Vernon, embora possa explicar grande parte das relações entre matrizes localizadas em países industrializados e suas subsidiárias em países em desenvolvimento, não explica, como observa Adda, as relações e as razões de ser de filiais localizadas nos países desenvolvidos, onde os mercados podem não permitir que haja defasagem tecnológica relativa à matriz. Mais ainda, ao limitar a concorrência à originada por outras empresas externas ao país de implantação da filial, ela deixa escapar a ameaça real de empresas concorrentes que podem surgir no país da filial, desde o momento em que a empresa inovadora decide exportar. Adda argumenta que é esta ameaça, não contida na teoria de Vernon, que faz com que a empresa decida realizar IDE, ao invés de simplesmente estar presente nos mercados através da concessão de licenças – alternativa que não implica em grande

comprometimento com o novo mercado, porque não depende de investimentos de capital fixo. Essa mesma explicação é fornecida por Dunning (1993).

Por fim, a teoria do ciclo do produto não consegue explicar algumas formas de integração das subsidiárias nas estratégias das matrizes, nas quais as filiais não se dedicam aos mercados locais, mas se especializam em determinada atividade dentro de uma rede composta por todas as unidades da companhia (Cantwell, 1989), ou ainda configurações nas quais as subsidiárias dedicam-se aos seus mercados, mas a defasagem tecnológica entre os seus produtos e os das matrizes é reduzida a um mínimo aceitável pelos mercados locais, cada vez mais exigentes. Ao contrário, essas configurações, que foram observadas empiricamente no nosso caso e são pressupostos dos questionamentos e das hipóteses deste trabalho, evidenciam que, às vezes, é necessário libertar-se da defasagem tecnológica para que as subsidiárias permaneçam ativas.

Na teoria de Vernon, a pressão dos concorrentes e a conseqüente busca, por parte da firma produtora original, por mercados imaturos e defasados tecnologicamente e por recursos mais baratos podem ser identificadas como motivos para a decisão de realizar IDE. Outras teorias identificam diferentes razões para a internacionalização das atividades por meio de IDE. Cantwell (1989) classificou algumas das principais teorias a esse respeito em cinco categorias²³: as que supõem que a razão para IDE liga-se à busca por expandir a força da companhia, do ponto de vista do domínio do mercado; as que consideram que a razão liga-se a vantagens advindas da internalização de atividades que também poderiam ser realizadas através de forças de mercado – o estabelecimento de IDE conduziria a uma melhor eficiência operacional e a uma minimização de custos, em especial os de transação; as que afirmam que as firmas realizam IDE conforme a posição dos diferentes países e suas firmas em termos de desenvolvimento – abordagens mais macroeconômicas, das quais a teoria de Vernon seria um exemplo; as que se apóiam na existência de competição intra-setorial e na concorrência oligopolística para justificar as movimentações dos investimentos – por exemplo, através de um fenômeno conhecido como “troca de

²³ Outra discussão dessas teorias pode ser encontrada em Graham (1996).

ameaças”: uma empresa responde à agressão de uma concorrente que investiu em seu mercado investindo no mercado da concorrente; e uma quinta teoria, que pretende ser mais abrangente do que as demais, ao propor uma conjunção de fatores para explicar a existência das firmas multinacionais. Essa última teoria é conhecida como “paradigma eclético” e foi proposta por Dunning (1993). O próprio Cantwell sugere uma outra explicação, a da “acumulação tecnológica”, fundamentada na existência, em certos locais, de condições para acumulação tecnológica e seu uso efetivo na produção como motivo para que as empresas busquem instalar-se nesses países.

Mucchielli (1998), por sua vez, classifica as razões para realizar IDE em três grupos: a busca por melhores condições de oferta (menores custos, garantia de fornecimento de insumos e acesso à tecnologia – o que diferencia a abordagem de Mucchielli da abordagem de Vernon); a busca por melhores condições de demanda (contornar barreiras protecionistas e ter acesso a mercados novos, maiores ou mais diversificados, estabelecer uma relação de proximidade com os consumidores e captar melhor seus gostos); e por uma melhor posição em relação à concorrência. Nesse último caso, se a competição for oligopolista – como ocorre com o setor automotivo desde pelo menos a segunda metade do século XX²⁴, uma firma decide se movimentar, expandindo-se via IDE, buscando aumentar sua vantagem com relação às concorrentes; as seguidoras irão realizar IDE a partir do comportamento dessa primeira empresa. É importante notar que essa categorização defende que a movimentação devida à concorrência não implica necessariamente em procura por melhores condições de oferta ou demanda, ou por maior eficiência.

A expansão do mercado e a procura por menores custos devido a menores salários, menores custos de matéria-prima, sistemas fiscais diferentes, incentivos e a diferenças cambiais são também citados por Adda como razões frequentemente evocadas para a existência de subsidiárias. Todavia, o autor argumenta que nenhuma dessas razões pode ser considerada suficiente. Caso o acesso aos mercados fosse a razão única, por exemplo, a diminuição dos custos de transporte e de barreiras

²⁴ Já que, conforme mostram Archambeau e Garcier (2001), no início do século XX havia uma profusão de montadoras de automóveis, número que caiu drasticamente ao longo do século – culminando com a concentração ocorrida nos anos 1990 com diversas fusões e aquisições.

protecionistas deveria conduzir a um declínio no nível de IDE, o que não acontece. As diferenças de custo de mão-de-obra e matéria-prima não podem explicar os IDEs entre países industrializados, embora possam explicar em parte o fluxo de IDE na direção Norte-Sul. Adda também considera que o investimento em ativos fixos é uma decisão que implica em muitos custos para ser usada como resposta a (ou como aproveitamento da oportunidade trazida por) flutuações cambiais. A crítica de Adda é à explicação monocausal; a ocorrência de IDE poderia ser explicada, segundo o autor, por uma combinação de todos esses fatores, dependendo da conjuntura.

Esse aspecto de “pluricausalidade” é também abordado por Dunning; em sua teoria denominada “paradigma eclético”, Dunning afirma que uma firma irá engajar-se em IDE dependendo da existência combinada de vantagens específicas advindas da propriedade de ativos pela firma (inclusive conhecimentos e capacitações), de vantagens advindas da internalização da gestão desses ativos e das vantagens de realizar as atividades internalizadas em um local fora do país de origem. Em outras palavras, as vantagens relacionadas à localização (por exemplo, custos ou produtividade do trabalho, custos de transporte, presença de recursos naturais, busca de mercado...) impulsionam a presença das firmas em outros países; as vantagens relacionadas à propriedade de ativos (produção, sistemas organizacionais, patentes, inovações, competências) fazem com que a firma evite operar nesses locais através de concessionárias; e as vantagens relacionadas à internalização de atividades fazem com que a firma evite subcontratar as atividades, preferindo realizá-las (e gerenciá-las) internamente. Ao final, a conjunção dessas vantagens leva a firma a tornar-se uma multinacional. Contrariamente, uma modificação em qualquer uma dessas vantagens terá consequências para a organização da companhia (que pode aumentar ou diminuir o nível de IDE); portanto, do ponto de vista da subsidiária, uma modificação em qualquer um dos fatores considerados pode significar um crescimento ou uma retração em termos das atividades que ela pode realizar – inclusive atividades de desenvolvimento de produtos. Consideramos importante destacar, nesse ponto, que as vantagens de localização podem ser geradas pelos governos locais – conforme discutimos previamente. Portanto, embora a discussão

até agora tenha se concentrado nas ações das empresas, existe espaço para a ação do Estado na constituição das multinacionais.

Dunning propõe que é possível encontrar empiricamente algumas razões básicas pelas quais a firma decidiu engajar-se em operações realizadas fora do país de origem; conforme seu paradigma, tais razões podem se apresentar como vantagens de localização, de propriedade ou de internalização. Assim, a empresa pode buscar mercado; procurar recursos – matérias-primas, mão-de-obra, capacitação tecnológica, experiência gerencial, habilidades organizacionais – com melhores condições do que em seu país de origem; buscar eficiência, através do gerenciamento comum de suas atividades geograficamente dispersas, realizando economias de escala e escopo; ou ainda procurar ativos estratégicos ou capacitação presentes em outras firmas, adicionando esses novos ativos ao seu *portfolio*. Dunning afirma também que as empresas podem decidir realizar IDE para escapar de legislações ou políticas restritivas de seu país de origem, para suportar as atividades do resto da empresa – no caso em que as afiliadas sejam centro de lucro que possam ser remetidos à companhia como um todo –, ou ainda a fim de valorizar a carteira de investimentos da companhia-mãe.

Dunning introduz ainda um aspecto temporal em sua análise do fenômeno da criação e expansão de multinacionais. Para ele, os motivos para que uma empresa torne-se multinacional modificaram-se ao longo dos anos; o autor chama a atenção para o fato de que, a partir da década de 1990, devido a mudanças no ambiente de competição, como mercados consumidores mais maduros e aumento do número de competidores em determinados setores, muitas das corporações multinacionais perseguem vários objetivos estratégicos ao mesmo tempo. É interessante notar que tal perspectiva é similar à apresentada por Veltz (2000), que discutimos no Capítulo 2.

Seguindo a mesma linha de discussão a respeito da mutação das razões para existência de IDE, alguns autores, como Andreff (1996) e Michalet (1998), sugerem existir uma relação entre a própria história econômica e as estratégias das empresas multinacionais. Dessa forma, para Andreff, as primeiras empresas a realizarem IDE,

no século XIX, teriam como motivação a busca de recursos. Em boa parte do século XX, a estratégia predominante seria a busca de mercados; a filial produziria os mesmos produtos da matriz. No meio dos anos 1960, e até a década de 1980, a estratégia mudaria para uma “racionalização” da produção das multinacionais, na qual as subsidiárias, tirando partido de suas vantagens comparativas (por exemplo, custos de mão-de-obra mais baixos), vêem sua produção integrar-se à produção de outras filiais, cabendo à matriz supervisionar tal integração. Finalmente, nos anos 1980/1990, a regra seria a coexistência de diversas estratégias, como a fusão da estratégia de localização da produção multinacional conforme a dotação de fatores apresentada pelos países (racionalização produtiva), conduzindo ao que o autor denomina de “estratégias globais”. Segundo essa abordagem, as estratégias de busca de recursos estiveram presentes durante todo o tempo em determinadas indústrias (por exemplo, as extrativistas), mas houve um predomínio de uma estratégia em determinado período. Assim como Dunning, Andreff e Michalet também ressaltam que as diferentes estratégias possuem diferentes impactos das estruturas organizacionais das firmas.

5.1.2. Razões para existência das unidades estrangeiras e razões para a internacionalização de atividades de DP: primeiras conclusões

Os motivos para que as firmas tornem-se multinacionais, inaugurando subsidiárias fora de seus países de origem, podem nos fornecer pistas para as razões pelas quais as empresas acabam instalando (ou não) atividades ligadas ao desenvolvimento de produtos em suas unidades estrangeiras. Por exemplo, caso aceitemos a hipótese desenvolvida por Vernon em sua teoria do ciclo do produto, não haveria razão para que as unidades estrangeiras possuíssem estrutura completa para DP, já que elas se limitariam a fabricar produtos previamente desenvolvidos em suas matrizes. Por outro lado, a teoria do ciclo do produto pode admitir a existência de atividades locais de adaptação de produtos – embora isso signifique uma diminuição na eficiência operacional, dado que a idéia original seria ampliar o mercado sem novos investimentos em DP (concentrados na matriz e dedicados a novos produtos, não àqueles considerados ultrapassados).

A relação entre os motivos para a existência da subsidiária e a existência de atividades de DP na subsidiária é evidente no caso em que a razão de ser da unidade estrangeira é a busca por tecnologia presente no país-hóspede, ou seja, o país que recebe o investimento. O paradigma eclético de Dunning ajuda a compreender porque tais atividades não são subcontratadas pela firma (haveria vantagens em internalizá-las, possivelmente devido a seu caráter estratégico) e porque a firma opta por realizá-las no país-hóspede e não as traz para o país-sede (haveria vantagens de localização, por exemplo, dependência de laboratórios já existentes ou relacionamento com centros de pesquisa locais). Contudo, quando os motivos para a existência da subsidiária são outros, as razões para existência de atividades de DP não são tão evidentes. Caso a companhia tenha inaugurado a filial visando melhor posição no mercado local, a explicação para a presença de atividades de DP locais pode residir no atendimento às especificações desse mercado – mas somente se o mercado for consideravelmente diferente do mercado da matriz, caso contrário, não haveria motivo econômico racional para a duplicação da estrutura de DP. Na realidade, se adotarmos uma lógica puramente econômica, concluiremos que, para as outras razões de expansão via IDE, não haveria motivo para a instalação local de estruturas de DP.

Isso sugere que, além da razão inicial para a inauguração das subsidiárias, a trajetória das unidades e de seu relacionamento com a matriz e entre as unidades pode fornecer uma explicação para a existência de atividades locais de DP. Essa idéia é coerente com as hipóteses desse trabalho. Por exemplo, uma estrutura básica para adaptação de produtos pode acumular competências e eventualmente gerar tecnologias. Dunning também admite que fatores ligados à trajetória da filial – mudança nos custos internos, regulamentações locais etc – podem fazer com que a motivação inicial para a instalação de uma subsidiária em determinado país dê lugar a um outro propósito; além disso, os objetivos estratégicos das corporações também são mutáveis no tempo. Dessa forma, as razões de existir, e conseqüentemente os papéis das subsidiárias, modificam-se e multiplicam-se com o tempo, e as configurações organizacionais e o modo de integração das subsidiárias nas matrizes também se modificam e se complexificam. Logo, se desejarmos compreender o atual panorama

quanto à localização das atividades de DP dentro da corporação, é importante analisar a história das subsidiárias.

No caso do setor automotivo brasileiro, especificamente das montadoras de veículos, que são nossos objetos de estudo, sabemos de antemão que as razões para localização das subsidiárias não estão ligadas à busca por tecnologias não presentes nas matrizes, tanto para as unidades inauguradas na “primeira migração” quanto para aquelas instaladas posteriormente. Por isso, será necessário investigar, em nossos estudos de caso, as razões para existência e as trajetórias das unidades brasileiras.

Terminamos a seção anterior citando alguns autores que afirmam existir uma particularidade na ação das multinacionais, com relação à criação de novas subsidiárias, nos anos 1980/1990: diversos objetivos estratégicos coexistiriam e a organização das companhias seria, em consequência, mais complexas. Esse fato é importante para nosso trabalho, porque o fenômeno que pretendemos investigar – a integração da engenharia das subsidiárias brasileiras no desenvolvimento de produtos globais das companhias – é, ainda que fruto da trajetória das unidades, um fenômeno típico do final do século XX. Desse modo, na seção seguinte, exploraremos os motivos que levaram às recentes modificações nas estratégias das empresas multinacionais com relação às suas filiais localizadas em países emergentes.

5.1.3. Particularidades dos anos 1980 e 1990: globalização e integração dos países em desenvolvimento na economia mundial

As décadas de 1980 e 1990 assistiram a um aumento importante no nível absoluto de IDE e também a alterações na direção dos fluxos de IDE, com uma maior participação dos países em desenvolvimento como receptores desses investimentos. O setor automotivo fornece um exemplo particularmente interessante dessa tendência, com países como o Brasil, a Turquia e países do Leste Europeu, cujos níveis de produção de automóveis apresentaram crescimento no período, em grande parte pelo estabelecimento de novos IDEs do setor (Archambeau e Garcier, 2001). Somente no Brasil, na década de 1990, cinco montadoras – Renault,

DaimlerChrysler, PSA, Honda e Toyota – vieram juntar-se às “quatro grandes” – VW, Fiat, GM, Ford – na produção de veículos de passeio em território nacional.

A entrada de IDE em países em desenvolvimento pode ser relacionada, segundo Andreff (1996), ao ritmo de crescimento de suas economias, o que explicaria o fato de que dois terços do fluxo total de IDE entrante em países emergentes durante a década de 1990 estejam concentrados em somente 10 países. Daí poder-se-ia concluir que o maior interesse desses investimentos seja os mercados nacionais – ou regionais, como o Mercosul – e imaturos que se formam nesses locais. Outros autores, como Michalet (1998), apontam que a relação que se pode estabelecer entre crescimento econômico e aumento do fluxo de IDE entrante também pode ser vista em sentido contrário, isto é, a entrada de IDE leva ao crescimento econômico. Particularmente no setor automotivo, muitos autores consideram que o aumento dos IDEs no Brasil nesse período deveu-se à relativa estabilidade econômica, à saturação dos mercados da Tríade e a uma série de políticas de incentivo ao estabelecimento de novas plantas desse setor, tanto para as empresas estrangeiras que já estavam instaladas no país quanto para outras companhias (Salerno et al, 1998).

A entrada de novos IDEs por si só constitui um fator de modificação de estratégias das empresas, porque aumenta a concorrência para as empresas já instaladas no local. Além disso, Mucchielli (1998) argumenta que nos anos 1980/1990 ocorreram mudanças mercadológicas e tecnológicas que estimularam as empresas a modificar suas estratégias “globais”. Segundo esse autor, nesse período tanto as condições de oferta quanto as condições de demanda globalizaram-se: do lado da oferta, houve uma aceleração da velocidade de propagação das novas tecnologias e conhecimentos – fenômeno também detectado por Veltz (2000); muitas companhias dos países desenvolvidos passaram a deter competências tecnológicas similares, diminuindo as situações de monopólio tecnológico; e ocorreu um aumento importante nos custos de pesquisa e desenvolvimento que só poderia ser amortizado através de uma expansão do mercado. Do lado da demanda, observou-se uma emergência de grupos homogêneos de consumidores dentro dos países da Tríade, que possuem nível de renda, educação, estilos de vida e aspirações semelhantes e que, devido ao

desenvolvimento das tecnologias de informação, possuem conhecimento atualizado a respeito das novidades em termos de produtos lançados nos diversos mercados – situação que permite a comercialização simultânea de produtos semelhantes nesses mercados. Paradoxalmente, o autor afirma que um segundo fenômeno da demanda é o crescimento das medidas protecionistas em alguns países desenvolvidos e a segmentação geográfica dos mercados devido a diferenças de gosto e hábitos, fazendo com que as grandes firmas persigam uma estratégia de tentativa de identificação dos produtos com os mercados-alvo. Essa contradição aparente tem implicações para o conceito de “produto global”, que será examinado posteriormente.

Embora a análise de Mucchielli concentre-se nas modificações ocorridas entre os países desenvolvidos, verifica-se que as mudanças afetam também os países em desenvolvimento. Com relação às modificações do lado da demanda, por exemplo, as tecnologias de informação também fizeram com que algumas camadas das populações de alguns desses países estivessem atualizadas com relação aos novos lançamentos de produtos; e, entre esses mercados, também se podem notar diferenças de gostos e hábitos que conduzem a uma segmentação entre os consumidores, mantendo o paradoxo citado no parágrafo anterior também nesses casos.

Da mesma forma, Dunning (1994) afirma que as mudanças, observadas na década de 1990, no comportamento das empresas que promovem os IDEs seriam motivadas: pelo aumento na necessidade de explorar mercados globais devido, entre outras razões, aos grandes investimentos em pesquisa e desenvolvimento que demandam uma maior escala de produção para que seus custos sejam recuperados; pressões pela busca de matérias-primas e componentes mais baratos como forma de promover a competitividade; pela crescente facilidade de comunicação entre países ou regiões e diminuições dos custos de transporte; pelo aumento na competição oligopolista entre as firmas líderes de vários setores; pela necessidade de acesso a fontes de tecnologia e capacidade organizacional existentes em outros países; por novos incentivos para a realização de alianças com firmas estrangeiras; e pela visão de que a competitividade da empresa pode ser elevada através de um correto balanço entre as atividades

globais e atividades locais, mudando os papéis das unidades nas corporações e as relações entre essas unidades. Por outro lado, as atitudes dos países que recebem as subsidiárias também teriam sofrido modificações no mesmo período, estimulando o ou facilitando a entrada de novos investimentos diretos ou a ampliação dos já existentes.

Para nossos propósitos, duas observações devem ser destacadas dos pontos discutidos acima:

1. a ocorrência, em muitos setores de produção, de uma integração dos mercados de diversos países, ou seja, os mesmos produtos são fabricados e/ou comercializados simultaneamente nesses locais, havendo porém diferenças na composição dos *mixes* de produção. Por outro lado, especificidades locais permanecem e tornam necessárias, para certos produtos, algumas adaptações.
2. alguns fatores, como o aumento da competição em nível mundial, fizeram com que não só aumentasse o fluxo de IDEs para alguns países emergentes, como também ocorressem modificações nas relações entre as diversas unidades das corporações multinacionais.

Esses dois pontos serão abordados nas próximas seções. Iniciaremos pela discussão do conceito de “produto global”.

5.2. UMA BREVE DISCUSSÃO SOBRE A EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS DE “PRODUTO GLOBAL”

O conceito original de “produto global” refere-se a um produto padronizado para atender a um mercado que, devido aos avanços da tecnologia, convergiria inevitavelmente para uma unidade de gostos e preferências. Essa proposta, bastante radical, teve em Theodore Levitt um grande defensor, ao afirmar que as empresas, na busca por maior eficiência e competitividade, deveriam, “ao contrário de adaptar-se a diferenças superficiais e mesmo entrincheiradas entre as nações, (...) procurar, de maneira sensata, forçar práticas e produtos apropriadamente padronizados ao mundo inteiro” (1983:102), já que haveria uma tendência pela homogeneização dos mercados que superaria antigas diferenças nacionais: “diferentes preferências

culturais, gostos e padrões nacionais, e instituições de negócios são vestígios do passado” (1983:96).

A racionalidade que suporta o conceito do produto global é a busca por economias de escala. Tais economias poderiam ser obtidas principalmente nas etapas de desenvolvimento do produto, que seriam realizadas somente uma vez e cujos custos seriam diluídos em um alto volume (já que a escala de comercialização seria mundial). Caso os custos logísticos de distribuição e aprovisionamento fossem pequenos, a produção também poderia ser centralizada (ou, ao menos, realizada em poucas unidades) e, dessa forma, seriam obtidas economias de escala também na produção. Ainda, altos volumes de matérias-primas e componentes adquiridos potencializariam mais economias, que também poderiam ocorrer nas atividades de marketing (lembrando que o pressuposto inicial é o de homogeneização dos mercados). Quando fosse possível centralizar as atividades relacionadas ao produto global em um único local, ou uma única equipe, ganhos advindos da facilidade de coordenação também seriam observados.

Deste modo, do ponto de vista da corporação multinacional, o conceito original de “produto global” significaria uma oportunidade de aumento de lucros. Na realidade, a adoção de tal conceito traria também alguns problemas; especificamente, a teoria do ciclo de produto de Vernon não mais seria aplicável, o que obrigaria a corporação a modernizar suas operações no exterior – já que elas se dedicariam a produtos sem defasagem tecnológica em relação a matriz – ou a descontinuar algumas dessas operações, centralizando-as em poucas unidades. Tais problemas, entretanto, seriam compensados pelos ganhos aportados pelo produto global – ao menos na visão dos defensores do conceito.

A idéia do “produto global” foi adotada por algumas empresas do setor automotivo. Na década de 1980 e início da década de 1990, a expressão “carro mundial” de fato povoou os discursos de atores do setor, inclusive montadoras como a Ford, que procurou adotar tal estratégia com os modelos Escort e Mondeo – a Ford, vale notar, já havia adotado estratégia semelhante no início do século XX, quando iniciou sua

expansão internacional, na Inglaterra; evidentemente, a conjuntura era bastante diferente da atual, entretanto a racionalidade básica para a adoção de um produto único para os vários mercados já estava presente.

Contudo, o conceito original de “produto global” mostrou-se extremista, ao desconsiderar ou minimizar as diferenças culturais, sociais e institucionais existentes entre os países ou regiões dentro de um mesmo país, bem como os diferentes tipos de produtos fabricados e comercializados nos diversos mercados e as diferentes trajetórias das companhias que produzem esses bens. Certamente alguns produtos são mais facilmente padronizáveis do que outros, justamente porque sua demanda não depende de variáveis associadas a preferências geradas pelas diferenças citadas acima. Também, alguns mercados podem ser mais flexíveis do que outros, no sentido de serem menos resistentes a mudanças de seus hábitos impostas por terceiros. É verdade que nas últimas duas décadas houve uma maior “integração” dos mercados, levando a uma certa homogeneização dos produtos fabricados e oferecidos a mercados distintos; mas, ao contrário do que previa Levitt nos anos 1980, no início do século XXI essa homogeneização está longe de ser completa e inexorável, como provam as resistências a “produtos globais” demonstradas por muitos consumidores e a mudança estratégica de várias empresas, no sentido de proporcionar a seus produtos “globais” um certo “sabor local”²⁵.

Além das diferenças culturais, questões econômicas mostraram-se fundamentais para dificultar a adoção do conceito original de “produto global”. Mesmo admitindo a hipótese da convergência de gostos e preferências, as diferenças de renda entre as populações dos países desenvolvidos e em desenvolvimento fazem com que, dependendo do preço do “produto global”, ele não possa ser comercializado nos países em desenvolvimento, ou, ao menos, para a maior parte de seus mercados – exceção feita às camadas mais abastadas de suas populações. As diferenças de renda podem ser tão importantes que, em alguns casos, um produto concebido para um

²⁵ Um exemplo típico dessas resistências são as apresentadas pelos consumidores europeus à rede McDonald's, e a tentativa dessa empresa de emprestar às suas lojas um “ar local”, introduzindo no cardápio produtos ligados aos hábitos locais – vinho e queijos regionais na França, guaraná no Brasil, pastéis no Rio de Janeiro...

determinado segmento de mercado de um país desenvolvido precisa ser adaptado para outro segmento em um país em desenvolvimento. É o que ocorre no setor automotivo: um veículo destinado ao segmento de entrada no mercado europeu ou norte-americano não pode ser comercializado no mesmo segmento no mercado brasileiro; no Brasil, tal modelo seria provavelmente considerado um veículo do segmento médio.

Mesmo entre mercados com menores diferenças de renda entre as populações, e com menores diferenças de uso do produto, o conceito do “produto global” encontrou dificuldades para sua implantação. Spring e Cooney (2003), por exemplo, mostram o fracasso da estratégia de “carro mundial” no mercado australiano, a despeito de condições semelhantes existentes nesse mercado em relação ao norte-americano. Os autores argumentam que a explicação para tal fato reside na alta capacitação da engenharia australiana, desenvolvida historicamente dentro das subsidiárias locais das montadoras de veículos. A engenharia australiana, segundo Spring e Cooney, é capaz traduzir perfeitamente as inovações tecnológicas em produtos socialmente aceitos, *inclusive pela parte da sociedade que não consumirá o produto*, num processo denominado “contextualização”; essa habilidade não é transferível para as matrizes, sendo dependente da trajetória das unidades locais. A capacidade de contextualização da tecnologia depende não somente do conhecimento dessa tecnologia, mas sim da inserção dos responsáveis pelo desenvolvimento de produtos na sociedade australiana. Para Spring e Cooney, há uma diferença sutil entre a contextualização e a identificação de preferências e necessidades dos mercados-alvo, que se restringe à consulta aos consumidores potenciais, excluindo a parcela da sociedade que não consumirá o produto; essa identificação poderia ser realizada por engenheiros fora da Austrália.

A explicação de Spring e Cooney para o fracasso da estratégia do “carro mundial” é bastante interessante e instigante; porém, ela só é válida quando comparamos o “carro mundial” a produtos que são comercializados, e obtém sucesso, unicamente no mercado local. No caso da indústria automotiva brasileira, essa condição não é totalmente satisfeita, porque os produtos oferecidos pelas grandes montadoras são

idênticos aos comercializados nas matrizes, ou adaptados sobre produtos projetados nas matrizes, ou desenvolvidos sobre bases projetadas pela matriz ou, finalmente, desenvolvidos tendo o mercado brasileiro como objetivo principal, mas visando também outros mercados, em geral, os de países emergentes. Ainda assim, a explicação para a existência de produtos diferentes dos padrões ligada à trajetória da engenharia local não será abandonada, e sim retomada posteriormente.

As estratégias de produto adotadas pelas grandes montadoras que atuam no Brasil, citadas acima, caracterizam de modo apropriado a modificação do conceito original de “produto global”. Ainda hoje o setor automotivo refere-se aos produtos globais, mas, ao fazê-lo, o que se tem em mente é “um produto fabricado e comercializado simultaneamente em várias partes do mundo, com eventuais modificações que objetivam adequá-lo às condições locais”. Assim, um produto destinado a países emergentes, como o Palio, da Fiat, é considerado global, ainda que, primeiro, só se destine a alguns desses países e, segundo, mesmo nesses países possa sofrer pequenas modificações. No capítulo que segue, nós voltaremos a esse tema, mostrando como a racionalidade de economia de escala pode estar presente ainda nessa “segunda geração” de produto global, através de algumas estratégias particulares. É importante, contudo, ressaltar que no setor automotivo ainda existem veículos que se caracterizam como “globais” no sentido original do termo. São, em sua maioria, veículos de luxo, destinados a um nicho de mercado menor em volume e mais homogêneo através dos países (Boyer e Freyssenet, 2001).

A seguir, discutiremos o segundo ponto importante advindo das mudanças ocorridas nas décadas de 1980/1990, as modificações nos relacionamentos entre as unidades de uma companhia multinacional.

5.3. UMA DISCUSSÃO SOBRE AS DIFERENTES ABORDAGENS QUANTO ÀS ATRIBUIÇÕES DAS UNIDADES DAS TRANSNACIONAIS E AS RELAÇÕES ENTRE TAIS UNIDADES

As empresas multinacionais podem adotar estratégias diferentes com relação à forma de coordenação entre a matriz e suas subsidiárias. Porter (1986) afirma que as

multinacionais apresentam tais diferenças por competirem em setores ou segmentos diferentes; alguns setores podem ser considerados multidomésticos, enquanto outros seriam globais. Nos multidomésticos, cada um dos mercados no qual a companhia compete possui características próprias que exigem estratégias diferentes; as subsidiárias teriam mais autonomia, embora sujeitas a uma coordenação central. A competição entre as multinacionais não se dá no nível de um “mercado mundial”, mas sim no nível dos mercados locais. Mas, ao contrário do que o senso comum poderia supor, Porter afirma que atividades como Pesquisa e Desenvolvimento também podem ser centralizadas, ao menos parcialmente, assim como a produção de componentes comuns a vários produtos, a fim de aproveitar economias de escala.

Nos setores globais, a competição se dá no nível mundial; isso faz com que as subsidiárias dos vários locais sejam interdependentes entre si. A decisão sobre onde localizar as diversas atividades da companhia – por exemplo, a produção de determinado produto, ou parte dele, ou o desenvolvimento do produto, ou ainda as atividades de pesquisa tecnológica – é tomada com base nas vantagens apresentadas pelos diversos locais, em busca de maior eficiência global. As estratégias são sempre definidas centralmente, pela cúpula estratégica. Ainda assim, a firma deve responder às necessidades locais, e portanto ela deverá balancear o atendimento a essas necessidades com a eficiência do sistema global; percebe-se que, nesse caso, o conceito de “produto global” é diferente do conceito original, pressupondo a existência de adaptações para atendimento às condições locais.

Outros autores argumentam que essas diferenças podem conviver num determinado período de tempo, mas que o segundo tipo de competição, a global – que exigiria integração das subsidiárias às estratégias globais das companhias – seria uma tendência forte nos últimos anos, suplantando o primeiro tipo de competição, por supostamente levar a resultados econômicos melhores para as firmas. Para esses autores, a “visão anterior” encarava as subsidiárias como “postos de produção”, ou seja, sua função básica era produzir para o mercado local; ao contrário, a “visão atual” pregaria que as subsidiárias podem possuir um papel mais ativo e integrado na estratégia geral da companhia, além de simplesmente servir como meio de acesso ao

mercado. O papel das subsidiárias seria definido conforme suas competências, de forma a promover a melhoria da performance da companhia como um todo.

A abordagem que prevê as filiais assumindo papéis mais ativos e integrados é discutida, por exemplo, por Bartlett e Ghoshal (1992), para quem a integração das subsidiárias às estratégias das matrizes de acordo com suas vantagens comparativas é a característica principal das empresas denominadas “transnacionais”. Bartlett e Ghoshal propõem uma classificação das companhias que atuam em diversos países através de IDE fundamentada nas atribuições da matriz e das subsidiárias: as firmas poderiam ser *multinacionais*, *globais*, *internacionais* ou *transnacionais*.

A companhia multinacional seria, de um ponto de vista organizacional, mais descentralizada. Suas subsidiárias possuiriam bastante autonomia, sendo auto-suficientes para explorar o mercado local. Sua principal característica, portanto, seria a maior sensibilidade às condições locais. Mesmo as atividades de geração de conhecimentos seriam realizadas em nível local.

No extremo oposto, a companhia global buscaria eficiência em nível global. A definição de Bartlett e Ghoshal assemelha-se à de Porter, mostrada anteriormente. A companhia global consideraria como unidade de análise o mercado global, não o local. A função das subsidiárias seria colaborar para o aumento da eficiência global; elas teriam, assim, menos autonomia. As decisões seriam centralizadas na matriz. Os produtos da companhia global seriam também “globais”, no sentido original do termo, conforme proposto por Levitt e discutido na seção anterior.

Prosseguindo com a tipologia de Bartlett e Ghoshal, a companhia internacional buscaria transferir os conhecimentos criados na matriz para as subsidiárias, que os adaptariam para atender às demandas locais. De modo simplificado, poderíamos dizer que a companhia internacional estaria situada entre a multinacional e a global: a matriz da firma internacional possuiria menos influência do que a matriz da firma global, e, em contrapartida, a subsidiária da internacional possui menos autonomia do que a subsidiária da multinacional.

Na definição de Bartlett e Ghoshal, a companhia transnacional harmonizaria eficiência global com resposta às demandas locais integrando as atividades das subsidiárias em uma rede, na qual as competências ou vantagens comparativas de cada unidade seriam combinadas para melhorar o desempenho da companhia. Nas palavras dos autores: “(...) em vez de centralizar ou descentralizar os recursos, a transnacional toma decisões seletivas. Certos recursos e aptidões são mais bem centralizados dentro da operação do país de origem (...) Outros recursos são também centralizados pela transnacional, mas não necessariamente em casa.(...) A transnacional centraliza alguns recursos em casa, alguns fora, e distribui ainda outros entre suas várias operações nacionais.” (1992:86) Daí a expressão “rede integrada” para definir a relação entre as empresas da companhia, porque, para os autores, na transnacional os fluxos de informação e de materiais entre as empresas seriam complexos, ocorrendo tanto da matriz para as subsidiárias, quanto no sentido oposto, e também entre as subsidiárias. Nas firmas multinacionais, globais ou internacionais, o papel da matriz seria muito mais central do que na transnacional.

Bartlett e Ghoshal ressaltam a importância da herança administrativa, ou seja, da trajetória das empresas, na adoção de uma ou outra configuração. Dessa forma, os autores introduzem uma dimensão temporal em sua tipologia: a organização apresentada por uma empresa é fruto de sua história – que, por sua vez, relaciona-se diretamente ao ambiente institucional na qual ela se formou e expandiu. Com base nos estudos de campo que levaram a cabo, os autores afirmam que o modelo de organização multinacional foi o padrão adotado por empresas que se expandiram no período pré-Segunda Guerra. O padrão de configuração internacional predominou nas companhias em expansão nas décadas seguintes à Segunda Guerra. Finalmente, o modelo de organização global foi o predominante no início dos anos 80.

A organização transnacional seria, para Bartlett e Ghoshal, o modelo mais adequado para empresas que pretendem expandir-se de forma competitiva nos anos 90. Adotando essa mesma perspectiva, outros autores argumentam que poderiam ocorrer ganhos potenciais caso as subsidiárias fossem encaradas como fontes de inovações

gerenciais, de processo ou de produto mundiais ou locais, e não somente como um “apêndice produtivo” da companhia. Formas de relacionamento que privilegiem a integração às estratégias da matriz e o aproveitamento das competências locais na construção da competitividade da companhia como um todo seriam, portanto, mais indicadas. Por exemplo, Prahalad e Lieberthal (1998) defendem tal ponto de vista; segundo esses autores, as empresas transnacionais deveriam abandonar a postura “imperialista” (ou seja, “o que é bom para a matriz é bom para a filial”) e serem mais flexíveis em suas organizações e formas de gestão, incorporando características locais – por exemplo, os gostos dos mercados locais podem levar a necessidades de adaptação de produtos e/ou estratégias de marketing; as condições estruturais locais, como a rede de transportes, podem apresentar padrões muito diferentes dos apresentados pelo país-sede da companhia, exigindo soluções específicas etc. Esse ponto de vista, portanto, é absolutamente contrário ao de Levitt (1983), e introduz diferenças no conceito do que seja um “produto global”, conforme já discutimos.

Bélis-Bergouignan et al (1996) apresentam, com base em uma análise concentrada nas estratégias de algumas das maiores empresas montadoras de veículos²⁶, um quadro histórico das várias configurações de “multinacionalização” adotadas pela indústria automobilística. Segundo esses autores, as estratégias das multinacionais diferem entre si de acordo com duas variáveis: o grau de controle hierárquico e os princípios da organização hierárquica. O grau de controle hierárquico implica maior ou menor autonomia das subsidiárias, e tem relação com o grau de homogeneidade entre as unidades da companhia: quanto mais homogêneas entre si, menor a autonomia, pois é mais fácil centralizar o gerenciamento eficientemente. O grau de similaridade, conforme Bélis-Bergouignan et al, depende de fatores como características dos mercados locais, políticas comerciais e regulamentações dos governos locais sobre as atividades das multinacionais, entre outros. Com respeito aos princípios de organização hierárquica, os autores propõem uma distinção entre *internacionalização mundial*, na qual ocorreria a expansão das operações sem que houvesse mudança na estrutura do país de origem, levando a uma relação assimétrica entre centro e “periferia” (os países que não o de origem, considerados dotados de

²⁶ Ford, GM, Volkswagen, Toyota, Honda, Fiat, Nissan, Peugeot.

recursos menos importantes para a companhia), concretizada por um fluxo de trocas unilateral, do centro para a periferia; e *globalização*, na qual o sistema passa a ser policêntrico, existindo um fluxo contínuo de trocas entre matriz e subsidiárias, com cada centro possuindo vantagens específicas que são consideradas importantes para a companhia como um todo. A tabela 5.1 mostra a classificação proposta.

Princípios de hierarquia	Grau de controle hierárquico	
	Fraco	Forte
<i>Internacionalização mundial</i>	Companhia multi-doméstica	Companhia mundial
<i>Globalização</i>	Companhia multi-regional	Companhia trans-regional

Tabela 5.1. As configurações da multinacionalização. Adaptado de Bélis-Bergouignan et al (1996)

O modelo proposto por Bélis-Bergouignan et al apresenta quatro possíveis configurações. A companhia mundial reproduz o modo de operação na matriz para suas subsidiárias, sendo, portanto, homogênea no espaço, havendo pouca autonomia nas subsidiárias, que realizam atividades basicamente de produção. Na companhia multi-doméstica as subsidiárias são mais autônomas, havendo grande diferenciação geográfica nas características dos produtos em cada mercado, adaptando-se as operações e produtos às especificidades dos locais onde as plantas se instalam, aproveitando-se assim as vantagens características de cada região; as subsidiárias, no entanto, são vistas como apêndices geradores de renda para a matriz, que permanece o centro do sistema, permanecendo, por conseguinte, a relação centro-periferia que caracteriza a internacionalização mundial.

Quando aumenta a importância das subsidiárias dentro da corporação, existindo, por exemplo, descentralização das principais funções econômicas, temos a companhia multi-regional. Nessa configuração, a empresa organiza-se em regiões distintas que são interligadas. A autonomia pode trazer vantagens (por exemplo, maior agilidade na tomada de decisões, melhor atendimento ao mercado local devido à produção e/ou projeto de produtos específicos) e desvantagens (distanciamento dos objetivos centrais da corporação, isto é, perda da visão de conjunto da organização).

Por fim, a companhia trans-regional é gerada pela predominância de fatores que levam à integração de algumas das atividades da empresa; por exemplo, a busca por

economia de escala. Nessa configuração, reconhecem-se as diferenças entre as regiões nas quais a firma opera, mas também são reconhecidas as diversas competências locais, e espera-se coordená-las centralmente; isto é, as decisões estratégicas que direcionam o futuro da empresa são tomadas na matriz.

O texto de Bélis-Bergouignan et al sugere que essa tipologia possuiria também um caráter temporal e evolutivo, ou seja, algumas configurações seriam mais antigas em relação a outras. A evolução dar-se-ia principalmente na passagem de uma coordenação hierárquica do tipo internacional para uma coordenação do tipo global – isso seria observável, segundo os autores, tanto em companhias japonesas quanto em companhias européias; as duas maiores norte-americanas, Ford e GM, já estariam nesse momento adotando estratégias globais.

Os autores ressaltam, porém, que a escolha de uma determinada configuração depende não somente de aspectos externos, relativos ao ambiente no qual as corporações operam, mas também, em grande parte, da história da companhia e de suas características próprias; ou seja, assim como Bartlett e Ghoshal, a importância da trajetória, ou herança administrativa, da companhia na formação de suas estratégias de coordenação com relação às subsidiárias também é colocada em relevo. Por exemplo, embora sejam duas empresas norte-americanas, Ford e GM adotariam atualmente estratégias de multinacionalização distintas. A primeira seria classificada, segundo Bélis-Bergouignan et al, como uma companhia trans-regional, com forte coordenação central. Em parte, isso se explicaria pela própria história da companhia, que desde sua fundação buscou atingir um mercado mundial sem abrir mão da padronização de seus produtos e rotinas administrativas. A GM, ao contrário, historicamente fundamentou suas operações na diversidade de produtos oferecidos ao mercado e também de seus processos e rotinas internas – em parte, porque se internacionalizou através de aquisição de companhias já existentes. Portanto, a empresa seria enquadrada, hoje, como uma companhia multi-regional.

5.3.1. Síntese desta seção

As classificações apresentadas tornam claro que o debate sobre a predominância de forças centrífugas – privilegiando a descentralização da gestão – ou de forças centrípetas – privilegiando, ao contrário, a centralização da gestão – não está concluído, em parte porque a globalização é um fenômeno recente e em curso. Também, a nosso ver, em última instância tal debate insere-se em outro, mais amplo, sobre a convergência ou não de modelos de produção, de modelos econômicos, sociais, institucionais, culturais (Boyer, 1996).

Contudo, é importante notar que toda empresa que opera globalmente através de subsidiárias possui inerentemente uma dupla face: de um lado, é uma empresa “global”, sujeita à conjuntura global, e, de outro, é uma empresa “nacional”, sujeita à conjuntura nacional, como observa Graham (1996). A própria definição cunhada por Michalet (1998) – que denomina tais empresas genericamente de “multinacionais” – da lógica desse tipo de empresa é ampla o suficiente para incorporar as lógicas das empresas que atuam de diferentes formas através de IDEs, analisadas e classificadas por Porter, Bartlett e Ghoshal e Bélis-Bergouignan et al. Para Michalet, a empresa multinacional atua através de uma dialética própria: “a multinacionalização permite ao mesmo tempo negar as disparidades nacionais e explorá-las. Esta dialética de continuidade e ruptura constitui, para nós, o ‘segredo’ da natureza específica das multinacionais” (1998:83). A negação das diferenças nacionais é o suporte para a centralização da gestão e das operações; a exploração das mesmas é a base da descentralização. Os diferentes balanceamentos possíveis entre as duas condições dão origem às classificações apresentadas pelos autores citados acima. Portanto, a questão principal, para esse trabalho, não é saber se as empresas transnacionais do setor automotivo irão centralizar ou descentralizar totalmente suas atividades (no caso, de desenvolvimento de produtos), porque o constante balanceamento entre esses dois extremos é um movimento inerente à sua natureza. A questão é, antes, identificar em que condições as empresas adotam uma ou outra perspectiva, e como o fazem.

Nesse sentido, do que foi exposto nesta seção, podemos realizar a seguinte síntese:

- Porter enfatiza as características do setor industrial como as forças que direcionam as empresas a operarem como multinacionais (mais descentralizadas) ou como globais (mais centralizadas);
- Bartlett e Ghoshal afirmam que aspectos macroeconômicos influenciam a adoção da configuração inicial da companhia (empresas que se expandiram no período pré-Segunda Guerra caracterizam-se como multinacionais, empresas que o fizeram no início dos anos 1980 adotaram a estratégia global...). A evolução da configuração depende também de aspectos internos à empresa – sua trajetória, em especial a formação de competências;
- Bélis-Bergouignan et al colocam em relevo aspectos macroeconômicos e políticos (que conferem maior homogeneidade ou heterogeneidade entre os diversos mercados) e internos à empresa – novamente, sua trajetória, traduzida também em suas competências acumuladas, mas também no histórico do relacionamento entre as unidades (como mostram as análises realizadas nos casos Ford e GM).

As três abordagens podem ser combinadas para explicar a distribuição das atividades de desenvolvimento de produtos globais no setor automotivo brasileiro. Assim, voltando rapidamente a nossas hipóteses, apresentadas no Capítulo 2, podemos encontrar nessas abordagens suporte para a Hipótese 1 e para a Hipótese 2. A primeira hipótese afirma que a integração da engenharia brasileira nas atividades de DPG depende da estratégia da companhia com relação a um segmento de mercado e à trajetória da subsidiária, que, para nós, é traduzida nos atributos apresentados pelas subsidiárias com relação às atividades de DP e na relação da subsidiária com a matriz. A segunda hipótese, por sua vez, introduz elementos externos à empresa como fatores que influenciam o estabelecimento de atividades de DPG no Brasil – as atitudes de governos dos países-sede e do Estado brasileiro, que influenciam a conjuntura macroeconômica e criam regulamentações e barreiras, e também atitudes de outros atores, como os sindicatos.

Na próxima seção, continuaremos a explorar a literatura de modo a encontrar razões para o estabelecimento de atividades de DPG nas subsidiárias das corporações

transnacionais, examinando os vários tipos de subsidiárias existentes nessas companhias.

5.4. TIPOS DE SUBSIDIÁRIAS E SUA RELAÇÃO COM AS ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO DE SUAS MATRIZES

Existem diferentes maneiras de dividir e organizar o trabalho entre as unidades de uma companhia multinacional. A atribuição das diversas atividades a determinadas subsidiárias significa que elas terão diferentes papéis com relação às estratégias da companhia: simplesmente produção para o mercado local ou regional, produção para outras empresas do grupo, prospecção de oportunidades de mercado ou de novas tecnologias ou materiais, desenvolvimento ou adaptação de produtos locais, regionais ou globais etc.

Ferdows (1997), por exemplo, apresenta uma classificação que leva em conta a razão estratégica para a localização da subsidiária: acesso à produção de baixo custo, acesso a habilidades e conhecimentos ou proximidade do mercado. Nesse sentido, a perspectiva desse autor é coerente com nosso ponto de vista, explicitado na seção 5.1.2, segundo a qual os papéis das filiais dependem (ao menos em parte) da razão de existência da subsidiária. Dividindo a competência das subsidiárias em alta e baixa, e relacionando-as à razão estratégica, Ferdows conclui que as subsidiárias podem assumir basicamente seis papéis, conforme mostra a tabela 5.2.

Razões para localização	Nível de competências das subsidiárias	
	Baixo	Alto
Acesso a custos baixos	<i>Offshore</i> : em geral os itens são produzidos para exportação. Investimentos em tecnologia são os menores possíveis. Pouca autonomia para escolher fornecedores ou negociar preços.	<i>Source</i> : gerentes possuem mais autonomia para as funções de compras, planejamento de produção, mudanças de processos e adaptação de produtos. Localizadas onde existe infraestrutura e mão-de-obra relativamente desenvolvida.
Proximidade do mercado	<i>Server</i> : atende a mercados nacionais ou regionais específicos. Proporciona custos logísticos menores, taxas reduzidas. Autonomia muito reduzida para modificar produtos e processos.	<i>Contributor</i> : também atende a mercados nacionais ou regionais, mas suas responsabilidades para engenharia de produto e processo e desenvolvimento de fornecedores são maiores. Compete com a matriz para sediar o desenvolvimento de novas tecnologias de processo e produtos.
Acesso a habilidades e conhecimentos	<i>Outpost</i> : seu papel principal é coletar informações sobre fornecedores, competidores, laboratórios de pesquisa ou consumidores, e enviá-las para a matriz. Em geral possuem outro papel além desse, por exemplo, como <i>server</i> .	<i>Lead</i> : cria novos processos, produtos e tecnologia para toda a companhia. Também coleta conhecimentos e informações locais, mas transforma esses <i>inputs</i> em produtos e processos. Gerentes têm papel importante na escolha de fornecedores-chaves.

Tabela 5.2 Tipologia para subsidiárias de empresas transnacionais. Adaptado de Ferdows (1997).

A tabela 5.2 mostra um aspecto importante: somente a proximidade do mercado não justifica uma maior descentralização das atividades relacionadas a desenvolvimento de produtos; tal descentralização só ocorre se houver competências nas subsidiárias, ou se mudanças externas ou internas às companhias forcingem um aumento nessas competências, conforme discutiremos adiante.

Uma subsidiária pode possuir mais de um papel; assim, por exemplo, caso a companhia possua mais de um produto, uma unidade pode ser *server* para um deles, e *contributor* para outro. Porém sempre há um papel dominante, que acaba por determinar a organização da unidade, isso porque cada papel exige formas organizacionais e competências diversas. Por exemplo, a subsidiária que atua como *lead* é a que possui mais competências tecnológicas; deve possuir, portanto, uma forte equipe de engenharia, integrada com centros de pesquisa locais. A subsidiária do tipo *offshore* possui simplesmente funções de produção.

Também, uma unidade pode “migrar” de um papel para outro, se assim convier à companhia. Isso pode ocorrer devido a fatores internos à companhia (citados por Ferdows: mudanças nos *mixes* de produto, crescimento ou redução de outras plantas da companhia) ou a fatores externos (regulamentações, barreiras, criação de mercados comuns regionais, mudanças nos custos de mão-de-obra, crescimento dos mercados...). Quanto a essa mudança de papéis, Ferdows apresenta alguns mecanismos que poderiam ser utilizados para impulsioná-la; basicamente, trata-se de aumentar a competência da unidade, que gradativamente assume maiores responsabilidades, passando, na seqüência, pela manutenção dos processos, pela seleção de fornecedores e gestão da logística local, pela melhoria dos processos, pelo desenvolvimento de fornecedores, pelo desenvolvimento de processos, pela melhoria de produtos, pelo seu desenvolvimento completo, pelo fornecimento dos produtos a mercados globais até tornar-se um centro mundial de conhecimento de produto e/ou processo. Entretanto, a passagem de um “nível” para outro, a aquisição de maiores responsabilidades, passa sempre pelo crivo da matriz, em se tratando de subsidiárias, ainda que estas possuam certa autonomia. A seqüência proposta por Ferdows faz mais sentido para o estabelecimento de estratégias do ponto de vista da matriz, que optaria pelo progresso tecnológico de suas filiais, delegando a elas maiores responsabilidades, e não da subsidiária que deseje aumentar suas competências, nem dos países onde as filiais estão localizadas e que desejem atrair para seu território atividades de desenvolvimento tecnológico.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, poderíamos questionar o fato de que, pelas proposições de Ferdows, a existência de competências garantiria a possibilidade de evolução das subsidiárias. Mas, como a evolução deve ser, para o autor, sempre direcionada pela matriz, é preciso que tais competências existam e sejam legitimadas pelo centro de decisão. Portanto, a evolução dependeria de outras condições – por exemplo, o tipo de relacionamento entre a unidade e a matriz, conforme propomos na nossa primeira hipótese.

Outra classificação para os tipos de subsidiárias, mostrada na figura 5.1, é apresentada pela UNCTAD (1999). Fundamentando-se nas diversas tarefas de

pesquisa, desenvolvimento e engenharia realizadas pela empresa, ela apresenta cinco tipos de subsidiárias, classificadas segundo o nível de independência tecnológica com relação às matrizes, relacionando-as às características dos locais onde elas se localizam tipicamente.

A subsidiária 1 estaria localizada em um país desenvolvido, servindo ao mercado regional. Ela realizaria todas as funções tecnológicas, de *marketing* e gerenciais. Existiria troca de pessoal técnico e informações da matriz para a subsidiária e também no sentido contrário. O desenvolvimento tecnológico poderia ocorrer tanto na matriz quanto na filial.

A subsidiária 2 estaria localizada em um país em desenvolvimento, servindo, igualmente, a mercados locais e regionais; realizaria algumas funções de projeto e desenvolvimento, interagindo com firmas locais, institutos técnicos e universidades. A filial possuiria algumas funções de produção, marketing e engenharia, mas dependeria da matriz para muitas funções estratégicas.

Localizada em um país menos industrializado, com economia fortemente voltada para exportações, a subsidiária 3 possuiria baixo conteúdo local, e as funções de produção seriam constituídas principalmente pela montagem de *kits*. Ocorreria transferência de tecnologia através da troca de equipamentos e treinamento para a produção e gerenciamento da qualidade.

A subsidiária 4 seria um caso especial por estar localizada em um país de economia protegida, com exigências de conteúdo local. A subsidiária 4 fabricaria produtos menos sofisticados, visando o mercado local, com padrões de qualidade e custo baixos em comparação aos mundialmente alcançados.

Finalmente, a subsidiária 5 estaria localizada em países ainda menos desenvolvidos, realizando algumas atividades de montagem. A demanda local é pequena e as competências da mão-de-obra local muito baixas. Não há uma boa base local de fornecedores, nem de institutos de pesquisa e universidades. Não há atividades de

engenharia para adaptação de produtos ou processos, e a transferência tecnológica seria restrita a algum treinamento operacional.

Figura 5.1 Classificação das subsidiárias conforme as tarefas de conteúdo tecnológico desempenhadas. Fonte: UNCTAD, 1999

Em nosso entender, a classificação da UNCTAD é interessante porque relaciona o tipo de ambiente político, econômico e social de um país ao tipo de subsidiárias nele instaladas. Para o nosso trabalho, essa classificação é interessante também porque toma como critério de diferenciação o nível de capacitação tecnológica apresentado pela subsidiária. Entretanto, é importante ressaltar que num mesmo país podem ser encontrados diversos tipos de filiais – dito de outra forma, a tipologia da UNCTAD considera somente aspectos macroeconômicos e políticos de forma genérica, não se atendo a fatores relacionados aos setores industriais ou ao interior das firmas. Por isso, a classificação não é suficiente para nossos propósitos.

Outros autores também estabelecem tipologias que se fundamentam nas atividades tecnológicas levadas a cabo nas subsidiárias. Pearce (1997), por exemplo, afirma que as subsidiárias podem ser estabelecidas em um país como forma de substituir importações, sendo uma “réplica em miniatura” da matriz, mas sem algumas funções como pesquisa e desenvolvimento de produtos, podendo ser considerada uma réplica “truncada” (*“truncated miniature replica”* – TMR); podem realizar a produção de parte de um produto ou de um produto dentro do *portfolio* da matriz, especializando-se conforme suas vantagens comparativas (*rationalised product subsidiary* – RPS); e,

finalmente, pode ter como função atender a um mercado local, regional ou mesmo global através da produção e desenvolvimento de um determinado produto. Ao contrário das filiais do tipo TMR ou RPS, esta última realiza atividades de criação e gestão de *marketing* de um produto, baseada em suas próprias competências, possuindo portanto o mandato desse produto (*world* ou *regional product mandate* – WPM ou RPM). As atividades de desenvolvimento de produtos são mais presentes, portanto, nessa última subsidiária.

Particularmente no caso brasileiro, Fleury (1999) analisa as atuais estratégias das empresas de capital estrangeiro com relação às suas subsidiárias, relacionando-as a um contexto histórico determinado. Primeiramente, o autor caracterizou a trajetória dessas empresas no Brasil como sendo composta por três fases: uma fase inicial de instalação (1950-1970), na qual as matrizes transferiam tecnologia e políticas gerenciais para as subsidiárias; uma fase de acomodação (1970-1990), quando a performance financeira das subsidiárias, de uma maneira geral, surpreendeu positivamente as matrizes a ponto destas aumentarem a autonomia das subsidiárias, diminuindo a transferência de tecnologia, conhecimentos e informação, ocorrendo a formação de competências locais; e uma terceira fase, após 1990, com a abertura econômica inserindo o país na globalização produtiva e tendo como consequência a inserção das subsidiárias nas estratégias globais das companhias.

Entre as companhias de capital estrangeiro, podem ser encontradas diferentes estratégias quanto ao relacionamento entre matrizes e subsidiárias, inclusive no que se refere à questão da capacitação tecnológica. Fleury e Fleury (2000) identificaram três modos de integração das subsidiárias nas matrizes na década de 90: as subsidiárias podem atuar como *braço operacional* das transnacionais; como uma *unidade relativamente autônoma*; ou como *centro de competências*. Em cada situação a forma de relacionamento entre as empresas é modificada, sendo a primeira situação a mais centralizadora em termos de processos decisórios, estratégia de manufatura e sistemas de controle de gestão. A tabela 5.3 resume as principais características das três abordagens.

	Tipo I Subsidiária como braço operacional	Tipo II Subsidiária como unidade relativamente autônoma	Tipo III Subsidiária como centro de competências
Decisões de configuração (papel da subsidiária na estratégia global da corporação)	Processos de decisão são centralizados nas matrizes; busca a racionalização global das atividades	Subsidiária local tem voz e um certo grau de autonomia para gerenciar excedentes gerados localmente	Subsidiária local tem poder para tomar decisões
Aspectos de coordenação			
<i>Estratégia de manufatura</i>	Definida em nível global ou regional; subsidiária segue especificações	Definida de acordo com características locais, incorporando critérios de transações inter e intra-firmas.	Definida localmente; competição e cooperação entre subsidiárias em determinados casos
<i>Projeto do produto</i>	Padronização em termos globais; pequena customização local	Se a TNC é líder, desenvolve inovações radicais e projetos plataforma na matriz; projetos derivativos são desenvolvidos localmente Se a TNC é seguidora, a subsidiária é orientada para serviços	Liderança global da subsidiária no desenvolvimento de certos produtos
<i>Arquitetura organizacional</i>	Racionalizada globalmente; funções inteligentes nos países centrais; localmente, as funções críticas são produção, logística, assistência técnica	Subsidiária mantém todas as funções organizacionais, mas há lata complementaridade com a matriz; inovações tecnológicas (<i>breakthrough</i>) perdem força	Subsidiária mantém todas as funções organizacionais; há redundância com a matriz; busca de sistemas para integração de informações
<i>Sistemas de controle de gestão</i>	Desenvolvidos na matriz	Relativa autonomia para desenvolvimento local	Relativa autonomia para desenvolvimento local

Tabela 5.3 Características das diferentes abordagens das corporações com relação às suas subsidiárias. Adaptado de Fleury e Fleury (2000).

Fleury e Fleury não aprofundam as razões da existência simultânea dos três tipos de subsidiárias em um mesmo país e em um mesmo tipo de indústria; contudo, os autores nos fornecem uma boa pista ao citar genericamente três estímulos para o desenvolvimento de competências nas subsidiárias brasileiras: o tamanho do mercado local e regional, a especificidade do produto ou linha de produtos com relação a esses mercados e aos mercados dos países emergentes, e a existência prévia de competências locais que possam apoiar as estratégias das companhias. Portanto,

são estímulos de ordem macroeconômica, sócio-cultural, política e também estímulos internos à companhia.

Os papéis que as subsidiárias podem apresentar com respeito às estratégias das matrizes podem ser definidos também de acordo com as características dos países (ou regiões) nos quais as filiais se encontram. De fato, a classificação da UNCTAD, apresentada anteriormente, traz à tona essa dimensão, não considerada pelos demais autores. Para a UNCTAD, essas características dizem respeito ao grau de abertura econômica e protecionismo das diversas nações, ao grau de desenvolvimento econômico e social e à orientação da produção – se para o mercado local, regional ou global. Outros autores defendem propostas semelhantes, caracterizando os diferentes mercados ditos “emergentes” vis a vis os mercados da Tríade (EUA, Japão e países da Europa Ocidental).

Assim, Humphrey, Lecler e Salerno (2000) consideram que os países emergentes podem ser caracterizados como mercados autônomos protegidos (*protected autonomous markets* – PAMs), mercados integrados periféricos (*integrated peripheral markets* – IPMs) ou mercados regionais emergentes (*emerging regional markets* – ERMs). Os PAMs, como a Índia, a China e a Malásia, contam com um grande mercado interno, e sua estratégia é desenvolver uma indústria local adotando medidas protecionistas para restringir o acesso a esse mercado. Em torno dessa estratégia básica, existem variações, que dizem respeito, por exemplo, às políticas relativas à propriedade das empresas: a Malásia promove indústrias de propriedade local, a China logrou modernizar seu parque industrial através de *joint ventures* entre firmas locais e transnacionais e a Índia optou por não regulamentar a propriedade na indústria automotiva, ainda que o acesso a seu mercado seja regulamentado.

Ao contrário dos IPMs e ERMs, os PAMs podem erigir suas estratégias levando em consideração somente seu mercado interno, que é suficientemente grande. Os outros dois tipos de mercados dependem de integração para atingir uma escala de produção e vendas compensatória. Os IPMs caracterizam-se pela sua localização periférica aos mercados centrais; por exemplo, México (com relação aos EUA), Europa Central

(com relação aos principais países da Europa Ocidental, como a Alemanha, a França e a Inglaterra). Devido a essa especificidade, suas operações tendem a voltar-se para o atendimento desses mercados importantes, e, dessa forma, eles tendem a especializar-se na produção de alguns produtos específicos com base em suas vantagens comparativas – o exemplo típico é a localização, nesses países, de atividades intensivas em mão-de-obra, como montagem, que se aproveitam do baixo custo da mão-de-obra local. Os IPMs integram-se nas estratégias das empresas transnacionais como parte marginal das estratégias elaboradas para as unidades localizadas na Tríade.

Os ERMs, ao contrário, possuem maior independência estratégica. A característica desses mercados é a constituição de áreas de livre comércio entre os países que o formam, o que aumenta o mercado interno (portanto, aproximando-os, desse ponto de vista, dos PAMs), permanecendo, contudo, a diversidade nacional. Como exemplos, podem ser citados o Mercosul e a ASEAN (Associação das Nações do Sudeste Asiático – *Association of South East Asian Nations*). Segundo Humphrey et al (2000), os ERMs mantêm ligações com a Tríade, “particularmente em termos de fluxos tecnológicos, gerenciais e de capital” (2000:8). Uma questão procedente, nesses mercados, é a existência, ou não, de uma divisão “regional” do trabalho, ou seja, como se distribuem, entre os países membros da associação, as atividades de produção dos diferentes modelos, de desenvolvimento ou adaptação dos mesmos, de marketing etc.

É importante ressaltar principalmente a diferença de perfil entre os mercados tipo PAMs e ERMs e o tipo IPMs. Esses últimos dependem muito mais das matrizes ou das unidades localizadas em países desenvolvidos, já que sua “razão de ser” está ligada ao abastecimento desses mercados, ou à complementação da produção realizada nos países centrais, muito mais do que à exploração de seu próprio mercado (ou de mercados regionais do qual eventualmente fazem parte), como ocorre com os primeiros.

Essa distinção é importante quando consideramos a localização das atividades de desenvolvimento de produtos porque, em mercados do tipo IPMs, é mais improvável o estabelecimento de equipes dedicadas ao desenvolvimento, pois que sua produção é destinada aos países centrais e, portanto, é de se esperar que se aproveitem os laboratórios e as equipes localizadas nesses últimos para realizar o projeto do produto – a menos que os países IPMs apresentem um diferencial importante que os habilitem a desenvolver os produtos que fabricam, por exemplo, uma competência tecnológica reconhecida, ou custos de desenvolvimento sensivelmente mais baixos.

Já nos mercados PAMs e ERM, o fato de a produção ser destinada aos consumidores locais (regionais) faz com que os produtos fabricados possam ser diferentes daqueles projetados para atender aos países centrais – devido às possíveis necessidades diversas apresentadas pelos mercados emergentes, conforme discutimos na seção 5.2. Dessa forma, existiriam maiores oportunidades para desenvolvimento local nesses mercados.

Finalmente, ressaltamos que a classificação dos mercados emergentes em um ou outro tipo não se origina somente de fatores históricos, mas também é fruto de decisões políticas que refletem a opção das nações por uma ou outra forma de desenvolvimento – se mais autônomo ou mais dependente dos países centrais. A criação de mercados regionais como o Mercosul e a ASEAN e a adoção de políticas protecionistas podem, se aliadas a outras medidas, incitar um desenvolvimento mais autônomo.

5.5. SÍNTESE E DISCUSSÃO GERAL DO CAPÍTULO

Nesse capítulo, discutimos as lógicas que conduzem ao estabelecimento de subsidiárias de uma empresa multinacional e à determinação de suas configurações operacionais. A apreensão de tais lógicas é necessária para que possamos explicar por que determinadas subsidiárias realizam atividades de DPG de determinada maneira, ao passo que outras subsidiárias não o fazem.

Logo no início desse debate, mostramos que a globalização das operações ligadas à produção (incluindo-se DPG) continua fundamentando-se, como ocorreu com a expansão comercial anteriormente, nos princípios de concorrência e de especialização. Um aspecto importante nesse processo é a presença das nações em desenvolvimento não somente do lado da especialização, mas também da concorrência – ou seja, esses países podem competir com os desenvolvidos pela sede das atividades das empresas transnacionais. Isso significa que o estabelecimento de subsidiárias em países em desenvolvimento não necessariamente ocorre para que sejam aproveitadas vantagens “naturais” desses países, como recursos naturais, ou para que sejam aproveitadas condições não presentes em países desenvolvidos, como salários mais baixos. As subsidiárias dos países em desenvolvimento podem realizar atividades que estejam ligadas a fatores presentes também em países desenvolvidos, como a qualificação da mão-de-obra. Ressalte-se, aqui, o papel dos Estados na criação dessas condições para que os países possam competir pela atração de investimentos.

Em seguida, discutimos as razões para o estabelecimento de filiais, mostrando que os motivos variam no tempo, devido a fatores exógenos (econômicos, políticos e sociais) e endógenos às empresas (mudanças estratégicas), o que suporta nossas hipóteses 1 e 2.

As formas de relacionamento e divisão do trabalho entre as unidades de uma multinacional – com ênfase no grau de autonomia das unidades – também foram debatidas, com base em classificações propostas por três autores; procuramos, naquela ocasião, inferir, a partir das classificações, as razões para que uma ou outra configuração fosse adotada. Finalmente, na última seção deste capítulo, apresentamos a literatura referente aos possíveis tipos de subsidiárias dentro de uma corporação multinacional. Cada uma das categorias de subsidiárias possui um determinado papel nas estratégias de suas corporações e, conseqüentemente, possuirá ou não algumas funções relacionadas ao desenvolvimento de produtos globais.

As abordagens apresentadas nas duas últimas seções fornecem como motivos para a descentralização das atividades de DPG basicamente fatores macroeconômicos (tamanho e especificidade dos mercados, regulamentações locais, nível de competência tecnológica do país...), fatores ligados ao setor econômico no qual a companhia opera (concorrência, especificidade dos nichos de mercado...) ou fatores relacionados à trajetória da companhia e da subsidiária, especificamente, a competência apresentada por essa última. Contudo, tais fatores, isoladamente, não conseguem explicar as razões para estabelecimento de atividades de DPG nas unidades brasileiras de montadoras de veículos. É provável que tal explicação possa ser obtida ao combinarmos as diferentes abordagens discutidas nessa seção, o que pretendemos fazer através de nossas hipóteses, que consideram aspectos relativos ao mercado, às estratégias das companhias, à atuação dos Estados como influências para o estabelecimento de determinadas configurações mais ou menos descentralizadas de desenvolvimento de produtos globais.

Há ainda um último aspecto que merece ser destacado, que é a questão da competência da subsidiária como fator de atratividade de atividades de DPG. Em primeiro lugar, ressaltamos que a simples existência das competências nas unidades estrangeiras não nos parece ser fator suficiente para garantir que atividades de DPG serão realizadas nessas unidades; em alguns casos, ao contrário, subsidiárias que possuem competências são alijadas dessas atividades – como ocorreu, por exemplo, com a Volkswagen do Brasil no início dos anos 1990, conforme mostraremos no Capítulo 7 – e podem inclusive ver atrofiadas suas capacidades de engenharia.

Em segundo lugar, não encontramos na literatura citada explicações claras quanto a como essas competências foram, ou são, formadas. Se elas foram formadas porque a matriz assim designou, então elas não podem ter sido origem da atração de atividades de DPG. Se elas efetivamente as atraíram, então já existiam – e voltamos à questão de como foram formadas, questão essa que passa a ser fundamental para as filiais que pretendem integrar-se e para os países nos quais essas unidades se localizam. Inspirados em Zarifian (2001), consideramos, na realidade, que existe um “círculo virtuoso” entre competências e atração de atividades de DPG, ou seja, a

descentralização de atividades de DPG aumenta as competências locais, e as competências locais podem atrair mais atividades de DPG. Mas defendemos, como discutimos no Capítulo 2, a hipótese de que a descentralização depende da conjunção de vários fatores, dentre os quais a estratégia competitiva da empresa e o relacionamento entre matriz e subsidiárias, que proporcionam a construção das competências e as legitimam.

O próximo capítulo completa nossa revisão bibliográfica, ao explorar mais especificamente as formas de organização das atividades de DPG, e algumas políticas de “suavização” do conceito de produto global.

6. A COMPLEXIDADE DA INDÚSTRIA GLOBAL E A ORGANIZAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS GLOBAIS

Ao final do Capítulo 4, nós discutimos as implicações organizacionais da adoção de uma estratégia de desenvolvimento de vários projetos, seqüencial ou simultaneamente – preferível quando se trata de competição baseada no tempo. O desenvolvimento de muitos projetos ao mesmo tempo é um fato em boa parte das grandes montadoras de veículos, que pretendem com isso atingir diferentes segmentos de mercado. Aliada a essa prática, temos a adoção, por parte de várias montadoras, do conceito de “produto global”, ainda que tal conceito seja hoje modificado com relação ao conceito original proposto na década de 1980, como visto no Capítulo 5. O conceito do “produto global” aparentemente racionalizaria a organização do desenvolvimento de produtos, já que levaria a uma concentração das atividades de desenvolvimento; porém, a modificação do conceito de produto global, e sua aplicação diferente aos diferentes segmentos de mercado podem gerar estruturas de desenvolvimento de produtos descentralizadas, porém integradas e, portanto, mais complexas.

A partir dessas observações, o objetivo deste capítulo é apresentar alternativas de estratégias que modificam o conceito de “produto global” e, também, apresentar as diversas possibilidades de estruturas organizacionais para o desenvolvimento desses produtos globais.

6.1. ALTERNATIVAS DE POLÍTICAS DE PRODUTO GLOBAL NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA: “PLATAFORMAS MUNDIAIS”, MODULARIDADE E TROPICALIZAÇÃO

O atual ambiente competitivo no qual as empresas do setor automotivo estão inseridas exige que se harmonizem baixos custos de produção a uma alta variedade de produtos oferecidos ao mercado consumidor. A fim de diminuir esse aparente *trade-off*, uma das estratégias utilizadas por essas empresas, notadamente as montadoras de veículos, é a padronização de algumas partes centrais do automóvel e

diferenciação de outras. Para isso, as companhias adotam o projeto em plataformas e o projeto modular, gerando produtos distintos. Num contexto de produção e comercialização de produtos em diversas partes do mundo de maneira simultânea, recorrer a essas estratégias é uma alternativa ainda mais interessante, do ponto de vista da empresa. Os produtos que competirão nesse “mercado global”, concebidos segundo estratégias de plataformas e derivativos e projetos modulares, podem, ainda, ser adaptados às condições locais. Essas políticas de projeto serão analisadas a seguir.

6.1.1. Plataformas mundiais

As plataformas²⁷, segundo Meyer e Lehnerd *apud* Muffatto (1999), podem ser definidas como conjuntos de componentes fisicamente ligados, formando subsistemas estáveis, que são comuns a produtos finais diferentes, isto é, uma mesma plataforma pode estar presente em vários produtos distintos entre si. No setor automotivo, cada empresa possui uma definição particular de plataforma, variando a escolha dos componentes comuns. Conforme Bélis-Bergouignan e Lung (1995), em geral tais componentes seriam a parte inferior do veículo, motor, caixas de câmbio, sistemas de suspensão e de freios. Cusumano e Nobeoka (1999) definem a plataforma como sendo composta do assoalho, do sistema de suspensão e dos eixos, sendo responsável pela arquitetura do produto, determinando muitas de suas características fundamentais como tamanho da carroceria, tamanho e tipos de motor e de transmissão. Muffatto (1999) afirma que uma definição “básica” de plataforma incluiria a parte inferior do corpo do veículo – assoalho, compartimento do motor e estrutura – e a suspensão. O mesmo autor mostra que essa definição básica é expandida por algumas companhias, que incluem em suas concepções de plataforma

²⁷ Os termos *plataforma* e *derivativos*, aqui, possuem significados um pouco diferentes daqueles propostos por Wheelwright e Clark (1995). Segundo estes autores, os projetos de desenvolvimento de produtos podem ser *breakthroughs*, quando introduzem mudanças significativas em produtos ou processos; *derivativos*, quando apresentam mudanças incrementais em produtos ou processos; e *plataformas*. As plataformas localizam-se entre os *derivativos* e os *breakthroughs*; apresentam mais diferenças do que os primeiros, em geral em termos de custo, qualidade e performance, mas não introduzem tecnologias inéditas como os segundos. No nosso caso, *plataforma* possui também um sentido de comunidade – no sentido de compartilhamento dos mesmos componentes – que a definição de Wheelwright e Clark não contempla.

componentes como barra de direção, motor, transmissão, tanque de combustível e sistema de exaustão.

Com a utilização das plataformas, a indústria automobilística consegue aliar flexibilidade na gama de produtos oferecida aos clientes às reduções de custo advindas de ganhos de escala no processo produtivo e no desenvolvimento de produtos, além de redução do tempo de desenvolvimento de um novo modelo – ou derivativo, cuja diferenciação se faz basicamente nas partes externas dos produtos e nos acessórios – a partir de uma plataforma já existente, já que na realidade as partes centrais dos veículos são as mesmas, podendo ser projetadas apenas uma vez e produzidas num volume maior (Muffatto, 1999; Robertson e Ulrich, 1998). É importante notar que, como afirma Zarifian (1993), a estratégia de plataformas e derivativos pode ser utilizada apenas para aumentar o número de combinações de opções de um mesmo produto, ou seja, para criar flexibilidade estática. A flexibilidade dinâmica – aumento da diversidade associada a prazos de desenvolvimento mais curtos – exige outras estratégias além do uso de plataformas, principalmente estratégias de gestão do processo de desenvolvimento.

De todo modo, essa estratégia torna mais factível a criação de um “modelo mundial”, na realidade, uma “plataforma mundial”, respeitando-se, ao mesmo tempo, as características peculiares a cada mercado. Discutimos, no Capítulo 5, que existem obstáculos à adoção do conceito de “carro mundial”, advindos principalmente do fato de que os diferentes mercados apresentam características próprias derivadas de aspectos econômicos, socioculturais ou mesmo estruturais (Prahalad e Lieberthal, 1998). As plataformas seriam, assim, modos de se contornar esse problema, aliando economias de escala e atendimento ao mercado local, já que elas são concebidas nas matrizes, mas seus derivativos podem ser concebidos para atender a diferentes mercados.

A adoção da estratégia de plataformas e derivativos possui forte impacto na organização e localização das atividades de desenvolvimento de produtos. Muffatto (1999) chama a atenção para o fato de que cerca de 90% do desenvolvimento da

parte superior do veículo pode ser feito independentemente do desenvolvimento de sua parte inferior. Considerando-se que, grosso modo, a plataforma é constituída principalmente pela parte inferior do veículo, isso equívale a dizer que a plataforma pode ser desenvolvida separadamente do modelo final. O autor afirma ainda que, devido à forte influência da plataforma na percepção do consumidor a respeito do desempenho do veículo, o desenvolvimento da plataforma deveria ser mantido próximo ao desenvolvimento do conceito. Conclui, a respeito da questão centralização/descentralização do desenvolvimento, declarando que a centralização do desenvolvimento da plataforma e a descentralização do desenvolvimento da parte superior do veículo ou do modelo “torna possível gerenciar melhor o desenvolvimento de tecnologias básicas. Nesse sentido, uma coerência tecnológica entre diferentes produtos também é obtida, permitindo ao mesmo tempo um ajuste aos requisitos locais” (1999:457).

Logo, poderíamos afirmar que a política de plataformas potencializa uma estratégia de descentralização do processo de desenvolvimento de produtos, através do projeto dos derivativos realizado nas subsidiárias. Essa descentralização pode significar o alcance de uma flexibilidade dinâmica, porque os projetos têm a possibilidade de ocorrerem em paralelo, em diferentes unidades. Contudo, o uso de plataformas não é um determinante da descentralização, como mostram Sugiyama e Fujimoto (2000).

Esses autores propõem uma classificação para as diversas estratégias seguidas por empresas do setor automotivo no cenário atual estruturada em torno de dois eixos: primeiro, o tipo de desenvolvimento, se global ou local; e segundo, a idade da plataforma, se nova ou antiga – esse último ponto também é destacado por Cusumano e Nobeoka (1999) que diferenciam a estratégia de transferência de tecnologia seqüencial – isto é, uma plataforma antiga é utilizada por um novo produto, que aproveitará a tecnologia original com uma certa defasagem temporal – da estratégia de transferência de tecnologia simultânea – na qual a mesma plataforma é compartilhada entre produtos diferentes que, portanto, compartilham as tecnologias simultaneamente.

Dessa forma, segundo Sugiyama e Fujimoto, haveria quatro estratégias básicas de desenvolvimento de produtos na indústria automotiva: a primeira, seguindo a “padronização global” proposta por Levitt (1983) e discutida no capítulo anterior, desenvolveria produtos globais utilizando uma plataforma nova; a segunda desenvolveria produtos localmente sobre plataformas novas; a terceira estratégia caracteriza-se pelo desenvolvimento global de produtos sobre uma plataforma antiga; e finalmente na quarta estratégia, tem-se o desenvolvimento local de produtos sobre uma plataforma antiga, ou seja, projetam-se derivativos baseados em plataformas antigas. Assim, a segunda e a quarta estratégias são mais descentralizadas. A figura 6.1 auxilia a compreensão dessa tipologia.

<i>Plataforma de projeto recente</i>	Estratégia I	Estratégia II
	Estratégia III	Estratégia IV
<i>Plataforma antiga</i>	<i>Projeto global</i>	<i>Projeto local</i>

Figura 6.1 Estratégias de projeto de produto com base em plataformas na indústria automotiva. Adaptado de Sugiyama e Fujimoto (2000).

A escolha por uma ou outra estratégia leva em conta as vantagens e desvantagens de cada aspecto considerado. Conforme mencionamos anteriormente, o projeto global reduz os custos e o tempo de desenvolvimento; entretanto, pode ser difícil atender às necessidades dos mercados locais e, além disso, os produtos concebidos para os mercados de países desenvolvidos poderiam ter um nível de “sofisticação” que implicaria em custos elevados, podendo conduzir a um preço muito alto para os consumidores dos mercados emergentes, cuja renda média seria menor – ou seja, ocorre uma espécie de “superprojeto” ou “*overdesign*” (Sugiyama e Fujimoto, 2000).

A adoção de políticas de produto baseadas em plataformas novas ou antigas também possui vantagens e desvantagens. No que se refere a plataformas antigas, as vantagens estão ligadas ao uso de tecnologias de produção já testadas e bem conhecidas, o que diminui a ocorrência de problemas no momento da produção. Porém, os consumidores podem não aprovar um projeto antigo, ou uma tecnologia ultrapassada, recusando o produto. Cusumano e Nobeoka (1999) chamam a atenção para um outro ponto: quando a empresa opta por uma estratégia de plataforma antiga, e deseja, ao mesmo tempo, satisfazer aos mercados, ela pode precisar modificar a

plataforma, a fim de adaptá-la ao novo produto. Tais adaptações, não planejadas, podem demandar muito tempo, com isso aumentando o tempo de desenvolvimento. Por outro lado, as estratégias baseadas em plataformas novas podem apresentar problemas de *overdesign*.

6.1.2. Projeto modular

O mesmo raciocínio que conduziu a análise das políticas de projeto baseado em plataformas pode ser aplicado considerando-se o projeto modular. De acordo com a definição de Baldwin e Clark (1997), módulos são conjuntos de componentes que podem ser separados “naturalmente” sem que a integridade do produto final seja comprometida, ou seja, módulos são independentes entre si, mas seus componentes internos são interdependentes. A separação entre os módulos pode ocorrer para fins de projeto, de produção ou de uso; portanto, há três “arenas” de modularidade. Para este trabalho, interessa verificar as consequências de um projeto modular sobre o processo de desenvolvimento.

As vantagens de um projeto modular repousam sobre a redução da complexidade de gerenciamento do desenvolvimento do produto, devido à independência entre os módulos. Sako (2000b) aponta que, em um projeto modular, é possível a ocorrência de uma divisão de trabalho entre profissionais que devem gerenciar a “arquitetura” geral do produto final, isto é, definir a divisão do produto em módulos e gerenciar as interfaces, e os profissionais que trabalharão no desenvolvimento de um determinado módulo – que serão especialistas, portanto, naquele módulo específico. Essa divisão de trabalho permite que os módulos sejam projetados em paralelo, reduzindo dessa forma o *lead time* do desenvolvimento; a especialização dos projetistas de módulos proporciona ainda que novas tecnologias sejam incorporadas aos módulos – e, portanto, ao produto final – mais rapidamente.

O projeto modular gera, portanto, uma consequência importante do ponto de vista da decisão estratégica de localização das atividades de desenvolvimento de produto. A independência entre os módulos faz com que seja possível projetá-los em lugares

distintos, por diferentes equipes, desde que haja um mecanismo de coordenação que garanta a integridade do produto final. Assim, no caso do setor automotivo, poderíamos encontrar uma configuração na qual a montadora assumiria o papel de coordenação e delegaria o projeto de módulos aos fornecedores ou a equipes de engenharia – a modularidade potencializaria o *co-design*, ou seja, o projeto conjunto entre montadora e fornecedores; e poderíamos, também, encontrar uma separação semelhante envolvendo matriz e subsidiárias: a matriz coordenaria o projeto e, eventualmente, projetaria alguns módulos, e as subsidiárias projetariam outros módulos, conforme suas competências tecnológicas – uma estratégia “transnacional”, voltando aos termos de Bartlett e Ghoshal (1992). A modularidade, por conseguinte, potencializaria uma estratégia de descentralização de desenvolvimento de produto.

6.1.3. Tropicalização

Em alguns casos, no lugar de se projetar derivativos destinados a mercados distintos, pode-se simplesmente adaptar esses derivativos, ou mesmo as plataformas ou somente alguns módulos, às condições locais – gostos, condições de rodagem ou ambientais, volume de produção. Esse processo, no caso do Brasil, é conhecido como “tropicalização”.

Na realidade, a tropicalização é uma necessidade que vai além das diferenças entre as preferências dos mercados, que são sem dúvida importantes em especial no caso de veículos de passeio. Além desse fator, Humphrey e Salerno (2000) identificaram, com base em estudos realizados no Brasil e na Índia, outras quatro categorias de adaptações em projeto de produto. Primeiro, o produto pode sofrer adaptações para atender às diferentes condições de rodagem – por exemplo, a suspensão pode precisar ser reforçada, o sistema de combustível precisa ser capaz de trabalhar com combustíveis de menor qualidade ou alternativos etc. Segundo, materiais locais ou processos de fabricação com características diferentes podem exigir adaptações no projeto do produto. Terceiro, as preferências ou necessidades do mercado podem exigir mudanças substanciais nos produtos, levando à concepção de novos derivativos do modelo: no Brasil, um exemplo seria o projeto de pequenas *pickups*

ou modelos três volumes (*sedans*), que gozam de popularidade entre os consumidores locais, a partir de plataformas mundiais – como ocorreu com a Courier, *pickup* derivada do Fiesta, da Ford, o Corsa Sedan e Corsa Wagon, derivados do Corsa, da GM, e o Polo Sedan, derivado do Novo Polo *hatchback*, da VW. E, finalmente, há o problema de uma possível “super-especificação”, o *overdesign* já citado, caso o projeto do produto seja o mesmo em mercados dos países centrais e dos emergentes, porque a condição de renda da população desses países impede a comercialização em alta escala de modelos muito sofisticados – modelos que, em países desenvolvidos, atingiriam a classe média, em países emergentes poderiam ser destinados às classes mais altas (Sugiyama e Fujimoto, 2000; Prahalad e Lieberthal, 1998). Adicionalmente, segundo Humphrey e Salerno, em geral as exigências impostas pela legislação dos países em desenvolvimento no que concerne a segurança e emissão de poluentes são menos rígidas do que as impostas pelos países desenvolvidos. Dessa forma, ocorrem adaptações para reduzir o custo do produto, aproveitando-se, em muitos casos, dessa regulamentação mais “suave”.

A tropicalização – ou, mais genericamente, a adaptação de produtos às condições dos mercados locais – é freqüentemente citada como uma causa para a descentralização do processo de DPG. Contudo, algumas evidências contrariam essa idéia: em pesquisas preliminares, verificamos que, no caso do Classe A, da DaimlerChrysler, a tropicalização foi realizada na Alemanha, e não no Brasil, o mesmo ocorrendo com o Scénic, da Renault. Ainda no caso do Brasil, as montadoras japonesas, como a Honda e a Toyota, também adaptam centralmente os modelos produzidos no país – ao menos, essa era a situação até 2003. Portanto, a necessidade de adaptação é um fator que potencializa a descentralização, mas, por si só, não a determina.

Discutidas as estratégias de “suavização” do conceito original de “produto global”, e suas possíveis consequências para a inserção de subsidiárias nas estruturas de DPG das corporações, na seção seguinte nós apresentaremos algumas possíveis configurações para DPG em empresas transnacionais, conforme definidas na literatura.

6.2. ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS PARA DPG: DIVISÃO DO TRABALHO ENTRE AS UNIDADES DA EMPRESA

Alguns autores apresentam tipologias para a integração das diferentes unidades de empresas transnacionais (matrizes e subsidiárias) no processo de desenvolvimento de produtos globais. Em geral, a divisão do trabalho, e portanto o tipo de participação das subsidiárias nesse processo, relaciona-se, coerentemente, ao papel que essa subsidiária apresenta na estratégia geral da empresa multinacional. Se a filial possui como razão principal, voltando aos termos de Ferdows (1997), a produção a custos baixos, sua participação (se houver) será diferente da participação de uma filial cuja razão de ser é o acesso a habilidades e conhecimentos. Caso a filial modifique seu papel ao longo de sua história, provavelmente sua participação no desenvolvimento de produtos também mudará.

Por exemplo, Pearce (1997) associa sua classificação dos papéis das filiais – *truncated miniature replica* (TMR), *rationalised product subsidiary* (RPS), *world* ou *regional product mandate* (WPM ou RPM) –, vista no Capítulo 5, a uma tipologia dos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento apresentados pelas subsidiárias. O autor classifica-os em *laboratórios de suporte* (LS), cuja função básica é adaptar produtos e processos desenvolvidos na matriz; *laboratórios localmente integrados* (LLI), que devem aproveitar os recursos locais para o desenvolvimento de novos produtos a serem fabricados e comercializados sob a gestão das filiais às quais os laboratórios estão ligados; e *laboratórios internacionais independentes* (LII), que, com base nos recursos do local onde estão estabelecidos, devem realizar pesquisa básica ou aplicada que poderá ser utilizada por toda a corporação. Os laboratórios de suporte seriam encontrados nas subsidiárias do tipo TMR, já que sua função é somente adaptativa; os laboratórios localmente integrados estariam presentes nas filiais do tipo WPM ou RPM, dado que desenvolvem seus próprios produtos. Os laboratórios independentes não possuem maiores ligações com a filial junto à qual se localiza, uma vez que seu objetivo é atender a toda a corporação. As subsidiárias do tipo RPS não necessitam laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, porque se

apóiam nos laboratórios centrais para fabricar os produtos – ou parte deles – já projetados, bem como seus processos, pelas matrizes.

Uma classificação semelhante foi realizada por Chiesa (2000), que, através de uma pesquisa de campo realizada em doze empresas de diferentes setores, categorizou as unidades participantes de atividades de pesquisa e desenvolvimento dessas empresas em *unidades de suporte ou adaptação*, cuja função é fornecer suporte técnico para outras unidades da firma e adaptar produtos desenvolvidos em outros locais às suas necessidades; *laboratórios de desenvolvimento*, que gerenciam projetos de médio prazo (de um a três anos) como um novo produto ou um novo processo, e cujo raio de atuação pode ser global ou local; *laboratórios de pesquisa*, que gerenciam projetos de longo prazo (mais de três anos) relacionados a novas tecnologias, acumulação de conhecimentos, não necessariamente ligados de maneira direta a um produto ou processo, e que tem raio de ação global; e *unidades “radares” de tecnologia*, cuja função é monitorar o progresso técnico e/ou a evolução do mercado nos diversos países, que não realizam atividades técnicas mas que participam da estrutura de pesquisa e desenvolvimento globais.

Também Ronstadt (1984) desenvolve tipologia semelhante, fundamentada nas atividades de pesquisa e desenvolvimento que as filiais realizam. Analisando subsidiárias de empresas transnacionais com sede nos EUA, Ronstadt classificou-as em quatro tipos: unidades de transferência de tecnologia (*technology transfer units – TTUs*), que devem facilitar a transferência da tecnologia desenvolvida nas matrizes e desenvolver serviços técnicos locais; unidades de tecnologia nativa (*indigenous technology units – ITUs*), que desenvolvem novos produtos destinados ao mercado local, aproveitando e criando tecnologia local; unidades de tecnologia global (*global technology units – GTUs*), cuja função é desenvolver novos produtos e processos para o mercado global; e unidades de tecnologia corporativa (*corporate technology units – CTUs*), que geram tecnologias básicas a serem exploradas pela companhia mãe. Reddy (1997) acrescenta uma quinta classe, unidades de tecnologia regional (*regional technology units – RTUs*), atentando para a formação de *clusters* regionais nos anos 90.

Fleury e Fleury (2000), dentro de sua classificação dos tipos de filiais brasileiras, abordam explicitamente alguns aspectos da integração dessas filiais no desenvolvimento de produtos globais, mas não tratam particularmente das diferenças entre os modos de organização e gerenciamento das estruturas de DPG em cada tipo de subsidiária, como também não o fazem Pearce, Ronstadt e Reddy. Por exemplo, utilizando a classificação de Ronstadt, uma corporação pode ter uma unidade de tecnologia corporativa central, desenvolvendo pesquisa básica, que se relaciona com unidades de transferência de tecnologia em alguns países e com unidades de tecnologia nativa em outros países, desenvolvendo produtos locais. Por sua vez, as unidades de transferência de tecnologia podem (ou não) coletar informações dos países onde se localizam e enviá-las à unidade de tecnologia corporativa central. Assim, há a necessidade de se verificar como as diferentes unidades – principalmente, para o nosso caso, a matriz e a subsidiária – se relacionam dentro de uma mesma corporação.

Chiesa (2000) e Gassmann e von Zedtwitz (1999) apresentam em maior detalhe, com base em pesquisa empírica, as formas de relacionamento entre as unidades que realizam P&D observadas em empresas transnacionais nos últimos anos. Discutiremos a seguir essas duas classificações, em especial com relação às atividades de desenvolvimento de produtos. Nosso interesse é encontrar pontos em comum entre as tipologias que mostrem indícios dos princípios seguidos pelas empresas transnacionais no estabelecimento de suas estruturas de DPG, bem como utilizar as classificações como “guia” para a pesquisa de campo.

6.2.1. Uma tipologia para a relação entre as unidades durante um projeto, baseada no grau de especialização ou integração entre as unidades: a abordagem de Chiesa

Chiesa (2000) analisou a divisão do trabalho entre as unidades de uma empresa multinacional para um dado projeto fundamentando-se no grau de especialização e integração entre as unidades. A análise do autor não opõe matriz e subsidiárias, e considera as etapas do processo de pesquisa e desenvolvimento de produtos,

tecnologias ou processos. Para isso, Chiesa utiliza a classificação apresentada na seção 4.2, e divide o processo de P&D em quatro etapas: concepção do projeto de P&D, definição do projeto, desenvolvimento do projeto e transferência do resultado do projeto. Nessa seção, utilizaremos esses termos.

Chiesa classifica as estruturas para realização de DPG em dois grandes tipos: de um lado, estruturas que se baseiam no princípio da *especialização* das unidades, nas quais uma única unidade realiza as atividades principais de P&D para determinado produto/processo/tecnologia, possuindo um “mandato global” para atender a toda a corporação – nesse caso, pode haver várias unidades com “mandatos globais”, contudo elas atuam isoladamente em suas áreas; e, de outro, estruturas que se baseiam no princípio da *integração* das unidades, nas quais várias unidades contribuem ao mesmo tempo para o desenvolvimento tecnológico e as inovações globais em determinada área. Em outras palavras, Chiesa afirma que, dado um projeto de inovação (relativo a produto, processo ou tecnologia), as atividades desse projeto podem ser realizadas de forma concentrada ou dispersa. Para o autor, as primeiras, de modo geral, buscam economias de escala e facilidade de coordenação, enquanto as segundas procuram aproveitar sinergias e ter maior sensibilidade aos mercados e a novas tecnologias. Encontramos, deste modo, o atendimento às necessidades do mercado e a busca por tecnologias como as razões alegadas por Chiesa para que as atividades de DPG sejam realizadas em mais de um local.

Em cada uma das duas grandes divisões citadas no parágrafo anterior, o autor identificou, em pesquisa de campo realizada em doze empresas transnacionais, das quais duas do setor automotivo, duas subdivisões, obtendo, finalmente, quatro tipos de organização das unidades envolvidas no DPG: as estruturas do tipo centro de excelência e do tipo especialização sustentada, fundamentadas em especialização; e as estruturas do tipo rede e contribuidores especializados, fundamentadas em integração. A figura 6.2 apresenta os quatro tipos, que serão brevemente descritos.

Figura 6.2 Os tipos de estrutura de P&D segundo Chiesa (2000). Adaptado pela autora.

Na estrutura do tipo centro de excelência, uma unidade (denominada "centro de excelência") realiza todo o P&D de determinada área; assim, na estrutura geral da corporação, podem existir diversos centros de excelência, cada um especialista em uma área. Durante as fases iniciais dos projetos (concepção) e durante o desenvolvimento do projeto de P&D (engenharia de produto e processo, no caso de desenvolvimento de produtos), não há interação entre as demais unidades da companhia e o centro de desenvolvimento. Tal interação ocorre na fase de definição do projeto (planejamento do produto), quando o projeto é apresentado às filiais – as que se interessarem, segundo o autor, colocarão suas necessidades ao centro de excelência, podendo inclusive financiar o projeto; há interação também durante a fase transferência dos resultados, isto é, a produção e a comercialização. Nessa última etapa, a transferência pode ocorrer ou via alocação temporária de pessoal técnico do centro de excelência para a unidade que fabricará o produto, ou pela via

contrária, o treinamento de pessoal técnico da unidade no centro de competência; essa última opção é a preferida quando a unidade não irá produzir, mas somente comercializar o produto – portanto, necessita adquirir competência para prestar assistência técnica.

Embora não haja interação entre o centro e as outras unidades durante a fase de concepção do projeto, é importante assegurar desde o início a pertinência à estratégia da corporação e às operações de suas diferentes unidades. Para isso, a estrutura lança mão da figura dos *gatekeepers*, técnicos do centro de excelência que devem identificar necessidades técnicas e de mercado junto às unidades em questão, e atuar no sentido de garantir que eles sejam considerados durante o projeto. Chiesa não detalha a atuação do *gatekeeper*; parece-nos que essa atuação depende de uma estrutura de apoio nas demais unidades da corporação – que nesse caso atuariam como unidades “radares”.

É interessante observar que o autor considera que um produto “global”, ainda que seja único para várias unidades, deve sempre levar em consideração as necessidades dos diferentes mercados. Além disso, o “centro de excelência”, para Chiesa, não é necessariamente a matriz. O autor não desenvolve esse ponto, mas acreditamos que tal situação pode ocorrer quando, por exemplo, uma unidade adquire competências próprias por estar próxima a centros de pesquisa em determinada área, ou por necessidade, ao longo de sua trajetória, de atender a determinada característica do mercado local, ou ainda, quando a unidade em questão foi incorporada à companhia através de um processo de fusão ou aquisição. Quando o centro não for a matriz, Chiesa ressalta que um aspecto fundamental para a gestão é assegurar que a cultura e as estratégias da companhia sejam observadas durante o projeto – portanto, o pressuposto é que, quando a matriz é o centro do projeto, o respeito à cultura e às estratégias da companhia é garantido. Com esse objetivo, os gerentes de projeto realizam estágios na matriz, passando por um processo de socialização para assegurar a coesão de propósitos e estratégias. Ainda por essa razão, em muitos casos opta-se por delegar a gerentes oriundos da matriz as posições-chave do projeto.

A pesquisa de Chiesa aponta que essa primeira estrutura é a preferida pelos gerentes entrevistados, principalmente pela facilidade de coordenação e gestão que apresenta; entretanto, esses mesmos gerentes admitem que nem sempre é possível adotá-la. Ela é adequada quando existe uma unidade que é claramente líder em termos de conhecimento técnico e de mercado a respeito de certo produto/processo/tecnologia; quando os mercados que a corporação pretende atingir com o produto não apresentam diferenciações significativas entre si; e se os recursos de P&D da empresa estiverem concentrados ou puderem ser concentrados em um local.

A segunda estrutura baseada em especialização é a estrutura de especialização sustentada. Nessa estrutura, como na anterior, os recursos também estão concentrados e existe um centro de P&D global em determinada área, podendo haver vários centros de P&D especializados (cada um relativo a uma área de atuação). Contudo, a integração das demais unidades da companhia nesse(s) centro(s) é um pouco maior, na medida em que elas fornecem ao centro de P&D informações técnicas e relativas ao mercado – portanto, a descentralização (ainda que mínima) de P&D ocorre em busca de tecnologia ou proximidade com o mercado. O objetivo é manter as economias de escala e coordenação, sem perder as oportunidades de mercado ou tecnologia que possam surgir não importa onde. Esse tipo de estrutura, portanto, é preferida quando as fontes de inovação, sejam elas clientes, fornecedores ou instituições de pesquisa, estão espalhadas, mas podem ser centralizadas, e quando a diferenciação entre os mercados existe, mas não é muito grande – o pressuposto é um produto praticamente padrão, com um mínimo de diferenciação.

As unidades não centrais em geral são unidades “radares”: suas tarefas serão fundamentalmente monitorar as preferências, restrições, formas de uso e apreciações do mercado quanto ao produto, ou monitorar a evolução da tecnologia em algum centro de pesquisa local, e transferir tais informações ao centro. De posse dessas informações, o centro de P&D pode focalizar e acelerar a resolução de problemas e as ações de melhoria do projeto. Portanto, as unidades “radares” interagem com o centro principalmente na fase de concepção. As interações podem ocorrer ou através de meios eletrônicos, ou através de reuniões globais entre membros de várias

unidades. Todo o desenvolvimento técnico ocorre no centro, e as unidades podem, no máximo, ser responsáveis por adaptações da inovação – caracterizando-se como unidades de suporte ou adaptação, segundo a definição de Chiesa. Para a transferência da inovação às unidades, são utilizados os mesmos mecanismos descritos para a estrutura em centros de excelência, ou seja, deslocamento dos técnicos do centro nas unidades ou no sentido inverso. Da mesma forma que na estrutura anterior, quando o centro de P&D não for a matriz, a corporação deve usar meios para garantir que a inovação seja coerente com suas estratégias globais.

As outras duas estruturas identificadas por Chiesa possuem como princípio a integração de diversas unidades trabalhando juntas para realizar inovações globais – ou seja, o desenvolvimento e as demais atividades de P&D são realizados de forma descentralizada. A primeira dessas estruturas é denominada estrutura em rede. Nela, há uma rede de laboratórios localizados em diversos países, que trabalham conjuntamente em inovações em uma mesma área de produto/processo/tecnologia. As unidades têm autonomia para decidir em que área aplicarão seus recursos destinados a P&D, e qual o montante desses recursos. A fim de evitar duplicações de esforços e manter a coerência estratégica, em geral existe uma unidade supervisora que coordena as atividades da rede. Essa configuração emerge quando os recursos tecnológicos da firma estão dispersos, devido à trajetória da companhia, e caso uma eventual concentração dos recursos em um só local possa conduzir à eliminação desses “bolsões” de excelência – caso contrário, seria adotada a estrutura em centros de excelência. A estrutura em rede também pode surgir quando os mercados são diferenciados: manter estruturas de P&D nesses diferentes países aumenta a chance de desenvolver produtos globais, mas adequados aos diferentes mercados.

Chiesa ressalta que nessa estrutura as empresas gerenciam de modo diferente as atividades de pesquisa e de desenvolvimento. Em pesquisa, o princípio básico é o de que uma certa “competição interna” entre laboratórios que interagem com razoável frequência estimula a criatividade e acelera o processo de inovação, mesmo que em detrimento dos custos – havendo, portanto, a predominância de uma lógica diferente da lógica de economias de escala observada nos dois casos anteriores. Logo, uma

certa redundância é permitida: duas ou mais unidades podem trabalhar em uma mesma inovação, porque, duplicando-se os pontos de vista, pode-se encontrar mais e melhores soluções, e mais rapidamente. Cada unidade possui um gerente de projeto, que participa em reuniões globais onde são trocadas as informações sobre os projetos – em geral, as abordagens adotadas pelos laboratórios e os resultados alcançados. Eventualmente existe um gerente que coordena e anima essas reuniões, mas seu papel não é o de um gerente global.

Nas atividades de desenvolvimento de produtos, por outro lado, um mesmo projeto é conduzido conjuntamente por diferentes unidades, sem que exista competição entre elas. As interações são mais freqüentes, porque a comunicação entre as unidades torna-se um aspecto crítico, já que elas trabalham em um único projeto e, como se trata de desenvolvimento, e não de pesquisa, existe uma pressão maior pelo cumprimento de prazos; por sua vez, o tipo de informação trocada faz com que somente as ferramentas de tecnologia da informação não sejam suficientes: muitas vezes, é necessária proximidade física entre os profissionais das diversas unidades que trabalham sobre o mesmo projeto.

Quando as atividades de desenvolvimento são realizadas em uma estrutura em rede, existe um líder de projeto, que é responsável pelo atendimento das metas de custo, qualidade de projeto e prazo; o líder é, assim, o elemento de garantia da unidade do projeto no qual as diversas filiais trabalham. Em geral, o agrupamento dos profissionais mencionado no parágrafo anterior ocorrerá na unidade líder, em especial nas primeiras fases do projeto. De acordo com o autor, na escolha dessa unidade, leva-se em conta a disponibilidade de competências críticas para o projeto; a credibilidade internacional, dentro da companhia, do gerente escolhido para liderá-lo; a importância das fontes externas de conhecimento técnico e de mercado; os custos de transações internas e os relacionados à movimentação física das pessoas envolvidas no projeto.

A concepção e a definição do projeto são realizadas por um grupo de representantes das diversas unidades envolvidas – não há predominância de uma determinada

unidade quando da definição de características do produto/processo/tecnologia nessas etapas. Na concepção, são considerados os problemas e os requisitos dos vários mercados, a fim de que o produto final seja comercializado com o mínimo de adaptações, ou que pelo menos as adaptações inevitáveis sejam realizadas ao menor custo e mais rapidamente. A fase de definição de projeto estabelece as responsabilidades de cada unidade, a equipe de projeto, o líder e os mecanismos de coordenação. Na fase de desenvolvimento do projeto, são criadas equipes de projeto internacionais, com pessoal técnico de diversas unidades, que se concentram em uma das unidades envolvidas.

Nessa estrutura, a coordenação é um elemento crítico para o resultado do projeto: é necessário garantir o uso de uma linguagem comum entre os atores, garantir a interação e a troca de resultados. Para tanto, a companhia pode lançar mão de procedimentos, sistemas operacionais e ferramentas de desenvolvimento comuns. O poder deve ser balanceado entre as unidades, ou seja, devem ser repartidas as lideranças dos vários projetos – para Chiesa, essa divisão de poder estimularia uma unidade a participar efetivamente dos projetos que ela não lidera.

O compartilhamento do poder advindo da distribuição de responsabilidades por diferentes projetos entre diferentes unidades pode minimizar um problema não tratado por Chiesa, que é o fato de que a localização das atividades relacionadas ao desenvolvimento em uma determinada unidade não é uma decisão sem maiores conseqüências do ponto de vista da construção de competências relacionadas a projeto dentro de cada unidade. De fato, um dos problemas da análise que Chiesa realiza é que a participação de uma unidade nos projetos globais por meio do envio de profissionais a uma outra unidade, para que façam parte de uma equipe internacional, e a participação da unidade em projetos globais via realização de atividades de desenvolvimento localmente são tratadas de maneira indistinta. Ora, ser a “sede” física de um projeto significa, no mínimo, possuir uma estrutura física para tanto (laboratórios, equipamentos etc), o que representa investimentos em ativos fixos – reduzindo a possibilidade de transferência dessas atividades para outra unidade, aumentando, portanto, o poder e a capacitação para projetos da unidade em

questão dentro da corporação. Ao mesmo tempo, se uma unidade é sempre a “sede” física dos projetos, além da estrutura física, seus profissionais acabarão por se destacarem em termos de competências para projeto, devido às transferências de conhecimentos e de informações que a (contínua) presença de profissionais de outras unidades proporciona. A tendência, nesse caso, seria a migração de uma estrutura do tipo “rede” para uma estrutura do tipo “especialização sustentada”. Portanto, para que os projetos continuem a ser realizados em rede, a distribuição de responsabilidade é mais do que um aspecto de estímulo – é um aspecto fundamental.

A última configuração de DPG identificada por Chiesa é denominada contribuidores especializados. Aqui ocorre uma divisão do trabalho entre as unidades, com base nas competências que cada uma apresenta: cada unidade contribuidora é especializada em algumas áreas e contribui com o desenvolvimento de uma parte do produto/processo/tecnologia segundo essa especialidade; portanto, nenhuma unidade é capaz de realizar P&D para um produto/processo/tecnologia completo sozinha. As unidades são menos autônomas do que na estrutura anterior: há um centro que deve gerenciar todo o processo e integrar as partes. Essa estrutura uniria os benefícios da especialização ao potencial de inovação da estrutura em rede, ao descentralizar, ainda que em menor medida, as atividades de inovação.

O período no qual os fluxos de informação são mais intensos é o de concepção do produto; tais fluxos passam das filiais para o centro e entre as filiais. Na fase de definição do projeto é estabelecida a divisão do trabalho entre as unidades, o que é feito por grupos internacionais envolvendo profissionais dessas várias unidades. O desenvolvimento do projeto não ocorre da mesma forma para pesquisa e desenvolvimento. No caso da pesquisa, as unidades conduzem suas atividades independentemente, interagindo entre si através de meios eletrônicos e consolidando os resultados em reuniões internacionais. No desenvolvimento, a integração é mais forte, embora cada filial trabalhe em um módulo ou subsistema particular: como se trata de um mesmo produto final, há necessidade de que esses módulos sejam coerentes entre si, o que é conseguido somente através de uma coordenação forte. Isso é obtido através do compartilhamento de ferramentas eletrônicas, como CAD, e

da realização de reuniões freqüentes, durante todo o projeto. Algumas tarefas requerem proximidade física, não necessariamente no centro integrador – novamente, Chiesa não explora os possíveis locais de reunião dos profissionais, nem as razões pela sua escolha, o que nos leva a concluir que, para o autor, tal escolha não é importante, e sediar ou não as atividades de desenvolvimento é algo indiferente para as unidades envolvidas, posição da qual discordamos, pelos motivos já expostos. Segundo Chiesa, nas atividades de desenvolvimento, existe co-locação em pelo menos uma fase do projeto, em geral no final; embora o autor não explicita os motivos, isso pode ser explicado pela obrigatoriedade de coesão final das partes do projeto em um único produto.

A divisão estrutural do trabalho reduz os esforços de coordenação; ainda assim, como nas estruturas em rede, eles são consideráveis. Também, essa estrutura surge do mesmo modo que as estruturas em rede – em alguns casos, ela evolui de uma estrutura em rede –, sendo praticável quando há a possibilidade de divisão de trabalho entre as unidades, e, especialmente, quando é possível dividir o produto ou processo em módulos ou subsistemas; Chiesa utiliza, aqui, o exemplo do automóvel como um produto passível de ser subdividido, o que, caso venha a ser confirmado, fortaleceria parte de nossa terceira hipótese.

Uma quinta estrutura foi considerada por Chiesa como uma variante da estrutura em rede, e seria utilizada quando os mercados importantes estão dispersos e são muito diferenciados entre si. Nessa estrutura, cada unidade de P&D possui a atribuição de desenvolver inovações destinadas ao mercado local; uma unidade de P&D, que geralmente encontra-se na matriz, supervisiona as atividades desses laboratórios dispersos a fim de evitar duplicações e identificar inovações locais que possam se exploradas por outras unidades, ou seja, não se sabe, no início, se as inovações locais serão necessariamente exploradas globalmente – isso pode vir a acontecer, ou não –, ao contrário do que ocorre com o “centro de excelência”. Essa quinta estrutura não foi explorada em maior detalhe pelo autor.

Na tabela 6.1, que continua na próxima página, apresentamos um resumo das configurações apresentadas por Chiesa, destacando seus pontos fortes, pontos fracos, em que condições cada estrutura pode ser adotada pela corporação e por que uma unidade pode participar do DPG segundo determinada estrutura. Em seguida, passaremos à descrição e análise de uma segunda tipologia para a organização das atividades de DPG.

	Tipo de estrutura	Prós	Contras	Condições de pertinência	Razões para escolha das unidades envolvidas
E S P E C I A L I Z A Ç Ã O	Centro de excelência/ Especialização sustentada	Economias de escala Relativa sensibilidade ao mercado local Mais acesso a tecnologias externas (com unidades "radares" ou centros de excelência) Facilidade de coordenação das atividades	Risco de perda de oportunidade de negócios Risco de insuficiente sensibilidade a mercados locais	Mercados com pouca ou nenhuma diferenciação entre si Tecnologia pode ser centralizada na matriz ou em outra unidade (no caso do centro de excelência não ser a matriz)	Centro de excelência: domínio de tecnologia que não pode ser transferida Unidades radares: Proximidade ao mercado e/ou acesso a tecnologia diferente da dominada pelo centro de excelência, mas não tão importante para o produto/processo em desenvolvimento
I N T E G R A Ç Ã O	Estrutura em rede	Sensibilidade aos mercados locais Aproveita tecnologias locais que não podem ser centralizadas Aprendizagem organizacional via contato entre as unidades Explora e refina pontos fortes das unidades Facilidade de transferência dos resultados para as unidades participantes do projeto	Altos custos de coordenação Complexidade de coordenação pode levar a aumento de tempo de desenvolvimento	Mercados com diferenciações Tecnologias espalhadas pelas unidades não podem ser centralizadas	Supervisor da rede: Domínio de competências críticas para o projeto, credibilidade do gerente líder, custos de transação e de movimentação do pessoal, proximidade de fontes externas de conhecimento tecnológico e de mercado Unidades globais: Proximidade ao mercado e/ou domínio de tecnologia que não pode ser transferida e que é importante para o produto/processo em desenvolvimento

	Tipo de estrutura	Prós	Contras	Condições de pertinência	Razões para escolha das unidades envolvidas
I N T E G R A Ç Ã O	Contribuidores especializados	Permanecem economias de escala Maior facilidade de coordenação leva a menor tempo de desenvolvimento Evita redundância de P&D Explora pontos fortes disponíveis nas diversas unidades Certa sensibilidade ao mercado local Facilidade de transferência dos resultados para as unidades participantes do projeto	Risco de menor sensibilidade ao mercado local	Mercados com diferenciações Tecnologias disponíveis em diversas unidades Possibilidade de divisão do trabalho entre as unidades	Integrador global: domínio da tecnologia principal ou conhecimento do mercado principal. Centro contribuidor: domínio de tecnologia relativa a alguma parte do produto/processo em desenvolvimento

Tabela 6.1 Prós, contras, condições de pertinência e razão para escolha das unidades participantes nos quatro tipos de organização para DPG propostos por Chiesa (2000). Elaborado pela autora.

6.2.2. Uma tipologia baseada na relação entre as unidades e na dispersão de P&D: a abordagem de Gassmann e von Zedtwitz

Gassmann e von Zedtwitz (1999) partem do pressuposto de que existe uma tendência à dispersão das atividades de P&D em companhias transnacionais, e que essa dispersão ocorre na maior parte das vezes em razão da busca de fontes de tecnologia, em alguns casos escassas nos países de origem, ou como consequência de decisões não relacionadas diretamente às atividades de P&D, tais como fusões e aquisições, pressões políticas e incentivos por parte dos países receptores das subsidiárias. Analisando 33 companhias transnacionais (das quais duas são montadoras de veículos e outras duas atuam como fornecedoras no setor automotivo), os autores

estabeleceram cinco tipos diferentes de organização de P&D, dentro dos quais essas empresas podem ser classificadas: P&D centralizado etnocêntrico, P&D centralizado geocêntrico, P&D descentralizado policêntrico, P&D tipo "hub" e rede de P&D integrada. As diferenças ocorrem em função do comportamento das firmas e do ambiente competitivo no qual elas operam. A figura 6.3 apresenta, esquematicamente, os cinco tipos citados.

Figura 6.3 Os tipos de estrutura de P&D segundo Gassmann e von Zedtwitz (1999). Adaptado pela autora.

A estrutura do tipo *centralizada etnocêntrica* constitui-se de um centro responsável por todas as atividades de P&D da companhia – o que significa que os produtos

fabricados e comercializados pelas unidades são desenvolvidos sempre centralmente seguindo o padrão da matriz, e são “impostos” às subsidiárias. Os autores admitem que possa haver uma certa dispersão, entretanto, das atividades de desenvolvimento de processo, em geral localizadas próximas aos locais de fabricação. O centro de desenvolvimento de produtos localiza-se na matriz, ou no país-sede; o pressuposto é que o país-sede é tecnologicamente superior às filiais dos outros países, o que explica, também, o fluxo assimétrico de informações e de decisões, que partem sempre do centro para as subsidiárias. As principais vantagens desse modelo são as economias de escala e de escopo alcançadas devido à concentração de recursos – um mesmo investimento realizado para todas as (diversas) atividades de P&D da corporação –, o que acaba diminuindo os custos de P&D em geral. Também, os tempos de desenvolvimento são menores, devido à facilidade de comunicação e coordenação entre os projetistas, que se encontram fisicamente próximos; aqui, há um ponto importante a ser observado, que os autores não discutem, mas que para nós é essencial: a redução de tempo só se verifica porque não há produtos diferenciados para as filiais: há *um* produto global (ou alguns produtos globais) sendo desenvolvido(s) para produção/venda nas várias unidades, portanto o volume de trabalho, para os engenheiros, *é menor do que se houvesse a necessidade de desenvolver produtos adaptados para cada unidade*. Finalmente, um terceiro ponto positivo desse tipo de estrutura é a maior facilidade de proteção das tecnologias centrais com relação à concorrência. Por outro lado, o modelo não apresenta nenhuma sensibilidade às necessidades dos mercados locais, nem a eventuais inovações tecnológicas que surjam fora do país-sede. Assim, tal estrutura faz sentido quando os mercados nacionais não guardam muitas diferenças entre si (e entre si e o mercado do país-sede) e quando toda a tecnologia necessária puder ser encontrada (ou desenvolvida) internamente ao centro. Portanto, a estrutura seria vantajosa somente se o produto a ser desenvolvido é o mesmo entre as filiais, ou seja, é um produto realmente “global”, no sentido que Levitt (1983) deu ao termo.

O segundo tipo de estrutura, *P&D centralizado geocêntrico*, tenta suprir as faltas da estrutura anterior, em especial a pouca ou nenhuma sensibilidade aos mercados e tecnologias externas. Assim, permanece o P&D central no país-sede, mas há

interações entre esse centro e as demais unidades (produtivas ou não) da companhia, através de visitas dos engenheiros e técnicos do P&D central às outras unidades, entrando em contato direto com a manufatura, os fornecedores e os clientes do futuro produto, e com centros tecnológicos eventualmente localizados fora do país-sede. Essa configuração apresenta eficiência devido à centralização – permanece, portanto, a lógica de economia de escala e escopo – e maior sensibilidade a mercados locais. Porém, essa sensibilidade pode ainda ser insuficiente, dependendo do mercado; segundo os autores, esse problema pode ser evitado se a companhia assegurar continuamente o processo de formação de uma orientação internacional dos engenheiros e técnicos do P&D central. É o engenheiro ou técnico do centro que deve atentar para as necessidades locais: o processo de internacionalização do P&D, levando em consideração no momento do projeto os gostos, necessidades, padrões locais ocorre do centro para a filial. A análise de Gassmann e von Zedtwitz pode levar à conclusão de que, nesse tipo de configuração, todas as necessidades apontadas pelas filiais serão levadas em conta pelos engenheiros responsáveis, o que pode não ser verdade, dependendo do poder de influência da subsidiária – ela precisa demonstrar aos engenheiros responsáveis a necessidade de adequação dos produtos ao seu mercado, e essa demonstração será tão mais fácil quanto maior o poder de influência dos responsáveis pela unidade local. Assim, uma questão fundamental para nós é o grau de influência da filial no momento do projeto, ponto que não é desenvolvido pelos autores.

Na estrutura de *P&D descentralizado policêntrico*, a terceira estrutura, não há supervisão central. A configuração constitui-se de várias unidades de P&D, unidades essas que foram construídas ao longo do tempo nas diversas filiais, a fim de atender ao mercado local, ou através de aquisições/fusões de firmas que possuíam esses centros previamente a essas operações. As unidades de P&D desenvolvem produtos para atender às condições locais e a troca de informações com o centro resume-se ao envio de relatórios de atividades; privilegia-se a eficiência local à eficiência global. Logo, tal configuração apresenta grandes vantagens do ponto de vista da sensibilidade ao mercado local, mas perde todo o potencial de sinergia de uma estrutura coordenada centralmente, com possível redundância de esforços. A

excessiva autonomia pode também conduzir à perda de foco, que pode resultar finalmente em perda de *core competence* da companhia. Gassmann e von Zedtwitz detectaram, em sua pesquisa, uma tendência ao abandono desse tipo de estrutura, devido, segundo os autores, à pressão crescente pela redução de custos – ou seja, para os autores, a redução de custos passa necessariamente pela centralização (em maior ou menor grau) das atividades de P&D, seguindo uma lógica de economias de escala e escopo. Na realidade, essa configuração não se refere ao desenvolvimento de um produto global, e sim a uma estrutura de desenvolvimento dispersa, onde cada unidade dedica-se ao desenvolvimento de seus produtos. Acreditamos que os autores incluíram essa categoria por terem-na encontrado na pesquisa de campo, mas, conforme a análise de ambos, tratar-se-ia de uma estrutura em extinção para empresas que optam por desenvolverem produtos globais.

O quarto modelo é o de *P&D tipo "hub"*, no qual existe um P&D central na matriz que supervisiona e integra as atividades de P&D realizadas nas outras unidades. Isso diminui os riscos da estrutura anterior, conservando as vantagens da coordenação central, ao mesmo tempo que aumenta a sensibilidade ao mercado local com relação à estrutura centralizada geocêntrica. O P&D central é responsável por toda a pesquisa e desenvolvimento avançados e de longo prazo e retém as tecnologias mais importantes. As demais unidades de P&D concentram-se em algumas áreas tecnológicas pré-definidas no centro. Nos casos citados pelos autores, a criação dessas unidades de P&D deveu-se à busca por centros de inovação fora do país de origem e pela proximidade com o mercado. É provável que, se possuem origens diferentes, as unidades terão papéis diferentes; algumas serão simplesmente unidades “radares” para monitorar o mercado ou novas tecnologias, enquanto que outras desenvolverão tecnologias específicas e outras adaptarão produtos para seus mercados. Por exemplo, no caso da Daimler-Chrysler²⁸, descrito pelos autores, algumas unidades são centros de pesquisa básica, outras de pesquisa aplicada, outras são “postos de escuta” (*listening posts*), ou unidades “radares”.

²⁸ Citada como Daimler-Benz pelos autores.

O P&D tipo "*hub*" possui alta eficiência e explora sinergias e requisitos locais, identificando rapidamente as evoluções dos mercados e as oportunidades advindas de novas tecnologias surgidas não importa onde. Entretanto, o fato de haver um gerenciamento central, com pouca autonomia das subsidiárias, faz com que seus custos de coordenação e o tempo de coordenação entre as atividades de P&D sejam elevados – logo, o tempo de resposta às necessidades ou oportunidades identificadas pode se tornar elevado devido à complexidade organizacional. Além disso, dado que as diretrizes gerais são sempre elaboradas no centro, pode haver ainda relativa perda de criatividade e flexibilidade.

Por último, na quinta estrutura, a de *rede de P&D integrada*, a noção de oposição entre matriz e subsidiária perde o sentido para as atividades de P&D, dado que elas ocorrem em várias unidades interdependentes, com vários “centros de competências”, dentre os quais a matriz; há uma divisão do trabalho entre essas unidades, sendo cada uma responsável global por determinada tecnologia ou produto. Nesse modelo, a matriz não tem necessariamente papel estratégico do ponto de vista do desenvolvimento da inovação; cada centro de competência pode estabelecer as estratégias consideradas mais pertinentes em relação à tecnologia ou produto que domina, e nenhum centro de competência pode ser apenas uma unidade radar. Portanto, o gerenciamento de P&D é descentralizado, cada unidade gerenciando a tecnologia ou produto para o qual possui o “mandato global”. Entretanto, embora os autores ressaltem o caráter autônomo dos centros de competência, a identificação das competências e a distribuição dos mandatos (isto é, a divisão do trabalho) são atividades realizadas centralmente – a nosso ver, portanto, permanece uma oposição, ainda que menor, entre subsidiária e matriz.

A rede de P&D é a estrutura que obtém melhores resultados quanto à exploração das competências específicas de cada unidade a fim de aprimorar o desempenho global; ela se aproveita de aprendizagem cruzada entre as unidades para refinar ainda mais as competências locais. Conforme os autores, “conexões flexíveis e relações entre os parceiros das redes proporcionam melhor utilização das competências existentes, contribuem para a realização de especialização e efeitos de escala, e reduzem o risco

de desenvolvimento duplicado” (199:244). Entretanto, os custos de coordenação são extremamente elevados, e os processos de decisão, complexos, o que pode retardar o processo de pesquisa e desenvolvimento.

Gassmann e von Zedtwitz realizam uma apreciação com relação às tendências de migração das empresas de uma configuração de P&D para outra. Segundo os autores, a primeira tendência é de um abandono da visão etnocêntrica, do "produto global", para um produto mais adaptado aos requisitos locais; nessa tendência, a estrutura centralizada etnocêntrica tornar-se-ia geocêntrica. Se esse movimento é insuficiente para atender aos mercados locais, ou se a empresa detecta a necessidade de acessar um centro tecnológico localizado no exterior, ela pode migrar para uma estrutura tipo "*hub*", onde há P&D nas subsidiárias. À medida que as competências das subsidiárias crescem, a matriz diminui seu controle e dá maior autonomia às filiais, passando-se à estrutura em rede. Por outro lado, uma companhia que se estrutura de modo descentralizado e policêntrico pode sentir a necessidade de aumentar a integração e a sinergia entre seus centros de competência, transformando-se também em estrutura em rede. Finalmente, as pressões por redução de custos podem forçar as firmas cujos P&Ds estruturam-se em rede a repensarem suas organizações, introduzindo uma certa centralização (ou intensificando a coordenação central) em seus arranjos.

Os autores explicam essa dinâmica exclusivamente com base nos custos de coordenação central (centralização) e nos custos de aquisição de eficácia local (descentralização). Estruturas muito centralizadas apresentam altos custos de coordenação central e, ao contrário, estruturas muito orientadas para o mercado apresentam altos custos de eficácia local. O problema estaria em buscar a estrutura que possuísse o menor custo total. Essa análise nos parece bastante reducionista; ela deixa de lado, por exemplo, a questão da atuação dos atores envolvidos (representantes das matrizes, das subsidiárias, dos governos dos países-sede e dos países que recebem as filiais, centros de tecnologia...) e, portanto, dos aspectos políticos. Tudo se passa como se o estabelecimento de uma ou outra configuração fosse somente o resultado de uma decisão soberana da matriz, sem influência dos

demais atores. Ocorre que as atividades de P&D são estratégicas para a companhia (conforme seção 4.1.1), e o local onde elas se desenvolvem é objeto de disputa interna: uma subsidiária que possui uma atividade de pesquisa e/ou desenvolvimento é muito diferente de uma subsidiária que é somente unidade “radar” – para ilustrar: se o mercado de uma subsidiária sofre uma queda, é muito mais fácil transferir suas operações se ela for uma unidade puramente produtiva ou “radar” do que se ela for um centro de competências.

De maneira geral, as estruturas do tipo “centralizado etnocêntrico” e “centralizado geocêntrico”, categorizadas por Gassmann e von Zedtwitz, são baseadas em “especialização”, utilizando a expressão de Chiesa: as atividades de desenvolvimento são realizadas em uma ou poucas unidades. Da mesma forma, a estrutura em “*hub*” é baseada em “integração”, com várias unidades colaborando no desenvolvimento de um mesmo produto. A “rede de P&D integrada”, também se fundamenta parcialmente em “especialização” – já que cada “centro de competência”, os “nós” da rede, possui mandatos globais para seus produtos ou tecnologias; porém, existe também “integração”, na medida em que há fluxos de comunicação entre cada unidade, e há supervisão da rede, que identifica competências e estimula as sinergias via a coordenação dos fluxos de comunicação, transferência de tecnologia e trocas de assistência técnica entre as unidades. A exemplo da tabela 6.1, a tabela 6.2 sintetiza as vantagens, as desvantagens e as condições de pertinência de cada uma das estruturas, bem como as razões para que determinada unidade participe da estrutura.

	Tipo de estrutura	Prós	Contras	Condições de pertinência	Razões para escolha das unidades envolvidas
E S P E C I A L I Z A Ç Ã O	P&D centralizado etnocêntrico	Economias de escala - minimiza custos de P&D Menores tempos de desenvolvimento Proteção de tecnologias	Baixa sensibilidade ao mercado local Dificulta acesso a tecnologias externas Risco de perda de oportunidade de negócios	Mercados sem diferenciação Toda a tecnologia centralizada na matriz	O centro é a matriz. Pressuposto: a matriz é tecnologicamente superior às filiais.
	P&D centralizado geocêntrico	Economias de escala Relativa sensibilidade ao mercado local Mais acesso a tecnologias externas Facilidade de coordenação das atividades	Risco de perda de oportunidade de negócios Risco de insuficiente sensibilidade a mercados locais	Mercados com pouca ou nenhuma diferenciação entre si Tecnologia pode ser centralizada na matriz	O centro é a matriz. Pressuposto: domínio tecnológico. Contudo, matriz pode receber representantes das filiais, que transferem informações sobre tecnologias e mercados locais.
	P&D descentralizado policêntrico	Alta sensibilidade ao mercado/ambiente local Uso de recursos locais	Perda de efeitos de escala com desenvolvimentos paralelos	Mercados muito diferenciados, ausência de estratégia global	Proximidade do mercado e competência tecnológica
I N T E G R A Ç Ã O	P&D em <i>hub</i>	Permanecem economias de escala Facilidade de coordenação Evita redundância de P&D Explora pontos fortes disponíveis nas diversas unidades Sensibilidade ao mercado local Rapidez ao reconhecer necessidades locais	Alto tempo de desenvolvimento: produto deve ser adaptado às condições locais Risco de suprimir criatividade e flexibilidade devido à permanência de certa centralização	Mercados com diferenciações Tecnologias disponíveis em diversas unidades e que não podem ser totalmente centralizadas	Centro do <i>hub</i> é sempre a matriz – domínio tecnológico e unificação da estratégia para a família de produtos Unidades estrangeiras: Proximidade ao mercado e domínio de tecnologia que a matriz não possui e que não pode ser totalmente centralizada

	Tipo de estrutura	Prós	Contras	Condições de pertinência	Razões para escolha das unidades envolvidas
I N T E G R A Ç Ã O	Rede integrada de P&D	Alia especialização e sinergia Aprendizagem organizacional via contato entre as unidades Explora e refina pontos fortes das unidades	Altos custos de coordenação Complexidade de processos de decisão pode levar a aumento de tempo	Mercados sem diferenciações, caso haja mandato global de produtos Tecnologias espalhadas pelas unidades não podem ser centralizadas	Domínio tecnológico em uma área/produto: cada nó da rede é um centro de competências

Tabela 6.2 Prós, contras, condições de pertinência e razão para escolha das unidades participantes nos quatro tipos de organização para DPG propostos por Gassmann e von Zedtwitz (1999). Elaborado pela autora.

Na seção a seguir, analisaremos criticamente as duas abordagens apresentadas.

6.2.3. Uma análise crítica das duas abordagens e a questão da evolução das estruturas propostas

As duas classificações que apresentamos possuem divergências e pontos em comum. Embora pesquisem um mesmo campo, os autores partem de princípios diferentes: Gassmann e von Zedtwitz explicam as diferentes estruturas sob a perspectiva do tipo de relacionamento entre matriz e filiais, admitindo, por exemplo, o etnocentrismo da matriz como princípio de estabelecimento de uma das estruturas; em seguida, partem da perspectiva das atividades realizadas em cada unidade, ou seja, da divisão do trabalho de P&D considerando os projetos realizados pela corporação de uma forma geral. Chiesa, por sua vez, privilegia o ponto de vista da divisão do trabalho entre as unidades com respeito a um único projeto, analisando as particularidades dessa divisão até o nível das etapas do processo de pesquisa e desenvolvimento; o autor não coloca como princípio diferenciador o tipo de relacionamento entre matriz e filial.

Uma diferença importante entre as abordagens é que, ao analisarem a divisão do trabalho entre as unidades, Gassmann e von Zedtwitz consideram que há descentralização e integração de outras unidades (que não a matriz, dado que a

classificação dos autores é baseada na oposição matriz x filial) no DPG se há realização das atividades relacionadas a desenvolvimento nessas unidades – ou seja, se as subsidiárias enviam profissionais ao centro para participarem de um projeto, a estrutura corresponde à “centralizada geocêntrica”, mesmo havendo participação de filiais; por outro lado, se a estrutura é classificada como “hub”, necessariamente há alguma atividade de desenvolvimento realizada fora do centro. Chiesa não diferencia as estruturas conforme o local onde a participação ocorre, o que criticamos anteriormente, e sim conforme a existência ou não de participação de diferentes unidades nos projetos, bem como o grau dessa participação: se uma unidade envia profissionais a uma outra unidade (não necessariamente a matriz) para que participem de um projeto, a estrutura pode seguir o modelo da rede, de contribuidores especializados ou ainda de especialização sustentada (conforme a divisão do trabalho existente entre as unidades).

À parte essas diferenças de base, podemos apontar outras:

1. Gassmann e von Zedtwitz não diferenciam as estruturas entre as atividades de pesquisa e as de desenvolvimento, como o faz Chiesa;
2. a tipologia de Gassmann e von Zedtwitz analisa a dinâmica da passagem de uma estrutura para outra, considerando haver mesmo uma evolução (no sentido de transformação em uma estrutura "superior" do ponto de vista da performance da companhia); Chiesa analisa a dinâmica dentro dos dois tipos principais de estrutura (isto é, baseada em especialização ou integração): a estrutura do tipo “especialização sustentada” é uma evolução da estrutura tipo “centro de excelência”, e a estrutura do tipo “contribuidor especializado” é, muitas vezes, fruto da evolução da estrutura tipo “rede”. É interessante notar que, para Gassmann e von Zedtwitz, ao contrário, é a estrutura do tipo “hub” (que podemos considerar como um caso especial de estrutura do tipo “contribuidor especializado”) que evolui em direção à estrutura do tipo “rede”. Chiesa não analisa a passagem de uma estrutura baseada em especialização para uma estrutura baseada em integração;

3. para Chiesa, não há nenhuma estrutura que não considere o mercado local, ainda que minimamente. Para Gassmann e von Zedtwitz, essa possibilidade existe (estrutura centralizada etnocêntrica).

Os autores de ambas as classificações consideram o estabelecimento de uma dada estrutura como um problema de balanceamento entre custos e benefícios advindos da sua escolha. Como pode ser observado a partir das tabelas-resumo 6.1 e 6.2, a análise dos autores quanto aos prós e contras de cada tipo de estrutura fundamenta-se nos critérios custo de desenvolvimento, tempo de desenvolvimento e custos de oportunidade ao não se explorar novos mercados e/ou novas tecnologias. O pressuposto é que, em todos os casos (com exceção do P&D descentralizado policêntrico) existe um “produto global”, que pode ser mais ou menos adaptado aos mercados locais, mas que é sempre gerenciado centralmente. Isso explica a afirmação de que um desenvolvimento de produtos realizado seguindo a estrutura em *hub* leva a um alto tempo de desenvolvimento: as aprovações para as modificações locais devem sempre passar pela coordenação central. Nas estruturas em rede, pode haver aumento no tempo de desenvolvimento devido a uma eventual complexidade de processos de decisão, porque, embora as unidades pertencentes à rede sejam centros de competência, há um supervisor da rede, cujo papel é de coordenação – quando se trata da participação dessas várias unidades em um mesmo projeto, o supervisor procura levar em conta necessidades dos mercados envolvidos e as sugestões das unidades que participam do desenvolvimento; quando se trata de uma estrutura em vários centros de competência, a função do supervisor é identificar as competências, explorar as sinergias, e coordenar os fluxos de comunicação, transferência de conhecimento, transferência de pessoal.

As tipologias de Gassmann e von Zedtwitz e de Chiesa são úteis para esse trabalho na medida em que possibilitam a identificação da forma de participação das subsidiárias brasileiras de montadoras nas estruturas de desenvolvimento de produtos globais de suas corporações, bem como a identificação de seu relacionamento, em termos de desenvolvimento de produtos, com as demais unidades da companhia. Além disso, as classificações discutidas acima podem nos auxiliar a identificar a

evolução das formas de participação das filiais brasileiras no DPG das corporações – ou seja, a passagem de um tipo para outro; contudo, não são suficientes para explicar essa evolução, isto é, investigar as *razões* pelas quais as estruturas se formam e se modificam, configurando-se de uma forma ou de outra, porque, nesse caso, duas deficiências aparecem:

1. Ao estabelecerem as relações entre as empresas participantes da estrutura de desenvolvimento de produtos, em alguns casos as tipologias deixam de lado as características de cada uma dessas unidades. Por exemplo: as unidades “satélites” que integram a estrutura tipo *hub* podem ser unidades-radares, adaptativas ou podem desenvolver algum tipo de produto ou partes do produto – como no caso da DaimlerChrysler citado por Gassmann e von Zedtwitz; na estrutura tipo especialização sustentada de Chiesa, as unidades não centrais podem ser radares ou adaptativas. Em outras palavras: as unidades que participam das estruturas não são idênticas entre si, não possuem os mesmos papéis; seria necessário incorporar às formas de organização apresentadas por esses autores os possíveis papéis das filiais, discutidos por autores como os já citados Ronstadt (1984) e Pearce (1997). Do ponto de vista da “visão macro” dessas estruturas, assim como do ponto de vista da matriz (que, em última análise, é quem estabelece a estrutura) esse corte realizado por Gassmann e von Zedtwitz e por Chiesa não traz muitos problemas. Porém, do ponto de vista das unidades participantes, assim como do ponto de vista do funcionamento interno da estrutura e da evolução entre os tipos de estrutura, a divisão do trabalho entre as unidades, o papel que cada uma delas representa na estrutura, não é irrelevante. Como visto anteriormente, uma filial que possui fortes atividades de desenvolvimento não é igual (em termos de poder, de forma de atuação, de organização interna) a uma filial que é somente produtora. Evidentemente, a atribuição desse ou daquele papel a uma determinada subsidiária não é aleatória; assim, a descentralização das atividades de desenvolvimento é *seletiva*, no sentido de que algumas unidades participam, de determinadas maneiras, e outras não. As classificações de ambos os autores não tocam nesse ponto, que para o nosso caso é importante, pois o estabelecimento de uma ou outra estrutura que englobe uma ou outra filial de

uma determinada forma é realizado segundo uma dada lógica, que é o que nos interessa. Há ainda um segundo problema.

2. Os autores pouco consideram a dinâmica da formação dessas estruturas e da mudança de uma estrutura para outra. Gassmann e von Zedtwitz, nós já o ressaltamos anteriormente, tratam brevemente da evolução entre as formas de organização, mas restringem as forças que promovem sua dinâmica a um balanceamento de custos. Os próprios autores admitem, entretanto, que essa abordagem é falha, entre outros motivos, por não considerar aspectos políticos (disputas internas entre matriz e subsidiária e entre subsidiárias, por exemplo) .

A integração das unidades (quaisquer que sejam seus papéis) no processo de desenvolvimento de produtos é, por seu lado, considerada uma questão de proximidade do mercado e/ou de acesso a competências tecnológicas desenvolvidas localmente. Contudo, a descentralização sendo seletiva – envolvendo somente algumas das unidades –, alguns mercados parecem demandar maior proximidade do que outros, mesmo tratando-se de um mesmo tipo de produto. Além disso, ao comentar a questão do acesso a tecnologias, os autores de ambas as tipologias acreditam que o surgimento de tais competências deve-se a basicamente três fatores: elas podem ser fruto de desenvolvimentos realizados em centros tecnológicos locais (fora das subsidiárias – por exemplo, em universidades ou centros de pesquisa locais); no caso de subsidiárias formadas através de aquisições, podem ser competências criadas ao longo dos anos no interior de cada firma posteriormente adquirida (muitas vezes a aquisição ocorrendo justamente em função de tais competências); ou podem ser originadas da evolução da subsidiária ao longo dos anos. Nesse último caso, não está claro como essa evolução ocorre – como uma unidade pode passar de “radar” a “contribuidora”, por exemplo; novamente, não está clara a dinâmica do processo, crítica que pode ser feita a outros autores que classificam os papéis das subsidiárias²⁹, discutidos no Capítulo 5. Trata-se de um processo que ocorre exclusivamente na matriz – que identificaria as “potencialidades” de cada uma

²⁹ Como Ferdows (1997), Pearce (1997), Ronstadt (1984).

das subsidiárias e direcionaria sua evolução –, ou tal processo envolve mais atores (o que nos parece ser a hipótese mais correta)?

Portanto, para compreender as razões pelas quais uma subsidiária participa de uma determinada maneira no processo de desenvolvimento de produtos globais de sua corporação, as categorias descritas acima são úteis, mas não suficientes. É preciso explorar melhor os motivos para a evolução das estruturas de desenvolvimento, daí o estabelecimento das hipóteses desse trabalho, em especial H1 e H2, que tratam dos motivos do estabelecimento de uma determinada estrutura de desenvolvimento.

Uma das hipóteses derivadas de H1 considera que, no processo de estabelecimento de uma determinada estrutura para o desenvolvimento de produtos globais, a subsidiária, muitas vezes, não é somente “espectadora”: ela pode participar de maneira ativa, tentando aumentar (ou diminuir, se interessar a ela) o seu grau de participação nas atividades de desenvolvimento de produtos. A próxima seção trata desse aspecto.

6.3. SUBSIDIÁRIAS COMO AGENTES NO PROCESSO DE CRIAÇÃO E EVOLUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE DPG

A respeito da evolução das estruturas organizacionais para as atividades de desenvolvimento de produtos e dos papéis que as subsidiárias podem apresentar nesse processo evolutivo, Birkinshaw e Hood (1998) e Gamelgaard (1999) realizam algumas apreciações interessantes, que discutiremos a seguir.

Birkinshaw e Hood (1998) afirmam existirem três mecanismos responsáveis pela designação dos papéis das subsidiárias com relação às estratégias das matrizes. Primeiro, a designação da matriz; segundo, a escolha da subsidiária, ou seja, ela mesma define o papel que deseja possuir; terceiro, o determinismo ambiental local, ou seja, o papel da subsidiária é também função das restrições e oportunidades do mercado local. Portanto, as filiais são vistas como “uma entidade semiautônoma, capaz de tomar suas próprias decisões, mas cuja ação é restrita pelas exigências dos gerentes da matriz e pelas oportunidades do mercado local” (1998:780). Através da

combinação dos três mecanismos de designação dos papéis – com predominância de um ou outro, dependendo de fatores internos à corporação, de fatores ligados à subsidiária e de fatores ligados ao país onde a subsidiária se encontra – a filial pode evoluir em seus papéis, isto é, desenvolver suas capacidades e ganhar responsabilidade por algum negócio da corporação (“*charter*”).

Assim, os autores definem que as subsidiárias podem evoluir em suas capacitações (ou atrofiá-las) segundo a presença ou ausência dos seguintes fatores:

1. Fatores relacionados ao contexto da corporação:
 - a. Existência de mecanismos de alocação interna de recursos, que estimulem a competição entre as unidades pela responsabilidade por algum negócio. Tais mecanismos legitimam um processo pelo qual a filial pode tanto ganhar quanto perder responsabilidades, e aumentam o seu conhecimento quanto às suas capacidades relativas, motivando-a em direção ao aprimoramento dessas capacitações;
 - b. Nível de descentralização do processo de tomada de decisão, ou seja, a autonomia dada às subsidiárias, de modo que os gerentes tenham liberdade para a ação autônoma. Existindo autonomia, obviamente a subsidiária pode decidir pelo investimento em suas capacitações, incrementando-as;
 - c. Atitudes da matriz com relação à subsidiária, em especial a existência de etnocentrismo por parte dos gerentes da matriz – ou seja, a crença de que a cultura do país de origem da matriz é superior às dos países das filiais e que, por consequência, as decisões tomadas pela matriz são por definição sempre mais corretas do que as decisões porventura tomadas pelas subsidiárias. Como resultado, a filial é sempre subordinada à matriz e não tem nenhuma autonomia para decidir quanto à sua evolução, ou não – ao contrário do ponto anterior.
2. Fatores relacionados ao contexto da subsidiária:
 - a. Desempenho da filial: dado que todo investimento é incerto, é melhor investir na subsidiária que apresentou bom desempenho econômico no passado. Esse fator é importante no nosso caso, já que as atividades de desenvolvimento de produtos são atividades com alto nível de incerteza;

- b. Qualidade das relações matriz-subsidiária, ou seja, os laços informais entre os tomadores de decisão da matriz e os diretores da subsidiária. Os diretores das subsidiárias em muitos casos são antigos funcionários da matriz, que possuem uma boa rede de relacionamentos dentro da corporação e que possuem, entre suas missões, a de manter (ou estreitar) os laços entre a unidade e a matriz. Para Birkinshaw e Hood, um relacionamento de boa qualidade tende a atrair investimentos para a filial, e tende a dar mais autonomia à filial;
 - c. Orientação “empreendedora” dos funcionários da filial, isto é, a predisposição dos funcionários da subsidiária a perceberem e responderem rapidamente a novas oportunidades. Trata-se de condição necessária, mas, segundo os autores, não suficiente para a evolução das capacitações da filial.
3. Fatores relacionados ao país no qual a subsidiária se encontra:
- a. Dinamismo do ambiente local, definido em termos de condições de demanda, existência de setores relacionados ou de apoio, condições de concorrência. Um ambiente local dinâmico proporciona o estímulo para a melhoria das capacitações da filial – dado que há um risco maior de perda de posição de mercado para uma empresa mais capacitada a responder às demandas locais;
 - b. Apoio do governo local, que pode ocorrer na forma de incentivos financeiros à capacitação diretos ou indiretos (empréstimos a baixas taxas, treinamento de pessoal, oferecimento de infraestrutura...); o governo local pode também, através de suas agências, ajudar as corporações a identificar e avaliar potencialidades locais, estimulando e direcionando a evolução das capacitações das filiais;
 - c. Importância estratégica do país para a corporação, que reflete o quanto um bom desempenho da subsidiária em um determinado país afeta o desempenho da corporação como um todo. Também, o custo relativo de entradas, como mão-de-obra, materiais, infraestrutura... afetam a decisão sobre qual país receberá os investimentos da matriz.

Segundo Birkinshaw e Hood, conforme a presença dos fatores acima, a filial pode participar mais ou menos ativamente do processo de evolução de suas capacitações. Por exemplo, se existe etnocentrismo, a participação da filial tende a ser menor, ou seja, a decisão de como e para onde a unidade evoluirá (ou não) é da matriz. Uma unidade com bom desempenho econômico tende a atrair mais investimentos – aqui, a designação de seu papel é da matriz –, mas, por outro lado, pode ter mais legitimidade para decidir sobre seus próprios rumos quanto ao seu papel na corporação. Com isso, esses autores nos fornecem um caminho para o estudo das razões pelas quais as filiais brasileiras das montadoras possuem esse ou aquele papel, por que elas estão inseridas de uma forma ou de outra no processo de desenvolvimento de produtos globais e por que tiveram trajetórias diferentes com relação a seus papéis e formas de integração nas estruturas de desenvolvimento de produtos: as *atitudes das próprias subsidiárias* podem variar entre as empresas, e dentro de uma mesma empresa, a atuação da filial pode variar ao longo do processo de definição das responsabilidades.

Também encontramos uma perspectiva semelhante em Gammelgaard (1999), que afirma que uma subsidiária pode incrementar suas competências através de um certo grau de autonomia, que, para o autor, reflete as ambições dos gerentes locais, que possuem poder formal ou informal na organização. Possuindo autonomia, a subsidiária pode investir em laboratórios locais e criar uma rede de relações (principalmente junto aos consumidores, mapeando as evoluções do mercado) a fim de criar, cristalizar ou aumentar as competências locais. A respeito dessa abordagem, é necessário questionar, primeiro, se de fato as ambições dos gerentes locais podem ser aspectos fortes o suficiente para garantirem a autonomia de uma subsidiária. Uma segunda observação refere-se à suficiência do argumento de que a autonomia de uma subsidiária pode explicar para as razões da evolução do seu papel, dado que a filial pode aumentar suas competências através de sua autonomia. Evidentemente é possível incrementar suas competências tendo autonomia; no entanto a questão permanece: se a filial já possui autonomia, é porque seu papel já é diferente de uma subsidiária que não possui autonomia, e que deve se sujeitar ao papel que a matriz reserva a ela. Em outras palavras, a pergunta a se colocar é: por que a matriz conferiu

autonomia à subsidiária em questão? A resposta a essa indagação mostrará a razão primeira para a evolução – evolução essa que pode continuar, de fato, a partir da autonomia; ou seja, a autonomia afeta a evolução da subsidiária num segundo momento, mas não pode ser considerada o primeiro fator impulsionador da mudança de papéis.

Tanto o estudo de Birkinshaw e Hood quanto o de Gamelgaard *limitaram-se a filiais localizadas em países desenvolvidos*, cuja importância, por si só, é diferente dos países emergentes; adicionalmente, a trajetória das subsidiárias de firmas transnacionais em países desenvolvidos tende a ser diferente da trajetória das unidades em países em desenvolvimento – como vimos no Capítulo 5, os motivos para o estabelecimento das filiais em países diferentes tendem a ser diferentes. Portanto, as unidades localizadas nos países desenvolvidos podem ter uma relação com a matriz completamente diferente da relação de filiais localizadas em países em desenvolvimento com suas matrizes. Essa limitação mostra uma lacuna no conhecimento que nosso trabalho pode preencher.

Além disso, ambos os estudos discutem pouco as relações de poder dentro da corporação. Por exemplo, não basta a filial ter bom desempenho ou um gerente local ser ambicioso se a matriz não legitima tais características. Um bom desempenho ou um gerente ambicioso podem ser fontes de poder para a filial, mas caso a subsidiária queira incrementar seu papel dentro da corporação, o sucesso ou o fracasso desse propósito depende do resultado final de um processo, que pode ser conflituoso, no qual o poder da subsidiária pode fazer a diferença ou não.

De fato, admitir que as subsidiárias são ativas no processo da definição de seus papéis referentes às atividades de desenvolvimento de produtos da companhia significa admitir que o poder decisório quanto a essa definição de papéis não é exclusivo da matriz. Logo, uma dada estrutura de desenvolvimento de produtos é também consequência de uma certa estrutura de poder. A respeito da influência do poder no estabelecimento de uma estrutura organizacional, Mintzberg (1983) afirma que as estruturas não são estabelecidas somente com base em condições

“impessoais”, tais como complexidade, estabilidade e diversidade de seus ambientes, mas também com base em fatores relacionados ao poder dentro das organizações. Particularmente na nossa investigação, acreditamos que a questão da centralização ou descentralização das atividades de desenvolvimento de produtos e em especial da centralização ou descentralização das decisões tomadas no processo de desenvolvimento (ou seja, o controle do processo de desenvolvimento) está relacionada com a distribuição de poder na corporação.

Mintzberg (1998) acredita que as relações de poder dentro das corporações podem ser responsáveis tanto por crises e instabilidades que podem conduzir a resultados negativos (como a própria falência da organização), quanto por “crises menores” que possuem a função de questionar as atuais características da organização, conduzindo a melhorias. Nessas crises, as relações de poder fazem emergir diversos pontos de vista, que não seriam considerados se somente a autoridade formal fosse consultada. Por exemplo, uma subsidiária que insista em participar no processo de DPG de uma corporação pode trazer visões diferentes daquelas adotadas pelo centro de projeto para tal processo, enriquecendo-o.

Identificando as fontes de poder presentes nos casos a serem estudados, será possível compreender a formação de suas estruturas de DPG a partir de uma perspectiva política. Pagès et al (1993) afirmam que o poder, dentro de uma organização, permeia as mais diferentes esferas, não sendo possível atribuí-lo a uma única fonte. Para esses autores, o poder está nas regras existentes na organização, na ordenação do espaço, na produção e na distribuição do saber. Também, os autores apontam para uma “despersonalização” e uma “abstração das relações de poder” (1993:225), ou seja, os diretores e gerentes não são mais associados à detenção de poder, mas são apenas agentes do sistema; o poder reside nas regras, procedimentos e estrutura da própria organização. Um outro aspecto interessante da análise dos autores, que estudaram as relações de poder dentro de uma subsidiária francesa de uma empresa multinacional com sede nos EUA, é a percepção de que as relações de poder dentro das organizações mostram-se mais complexas do que simplesmente uma relação “superior dominante versus subordinado dominado”; para os autores, o sistema de

poder de uma organização só existe mediante consentimento dos funcionários, nunca por coerção. Na perspectiva de Pagès et al, essa aparente contradição é o que alimenta, modifica e amplifica o sistema de poder, entendido como um sistema que pretende antecipar conflitos e canalizar decisões, idéias e desejos individuais de modo a reforçar a dominação. Por exemplo: as regras, em uma organização, podem ser encaradas tanto como elemento de diminuição da autonomia dos indivíduos (ou de partes da organização), quanto como um elemento que protege os indivíduos dos abusos de autoridade pessoal. Outro exemplo: a busca pela eficiência, entendida como o alcance de bons resultados econômicos – aliás, os autores chamam a atenção também para o fato de que o poder nas organizações é sempre associado ao poder econômico –, a valorização do “sucesso” é legitimada pelos funcionários da empresa, que terminam por fazer desses seus objetivos pessoais – o que poderia explicar as atitudes dos “gerentes ambiciosos”, citados por Gammelgaard (1999) como motores de uma maior autonomia para as subsidiárias.

Morgan (1996) também apresenta uma análise das organizações do ponto de vista político. A respeito das fontes de poder, Morgan também as considera múltiplas, citando vários fatores como possíveis fontes de poder dentro de uma organização; alguns deles são relevantes para o nosso caso, por serem aplicáveis às relações entre matrizes e filiais:

- a autoridade formal, legitimada, respeitada e conhecida por todos – por exemplo, a autoridade burocrática, associada à posição de comando dos funcionários;
- o controle sobre recursos escassos (não só financeiros, mas também acesso a matérias-primas, tecnologias, clientes...), diminuindo a dependência de uma pessoa, função, departamento... em relação a outra pessoa, função, departamento;
- o uso da estrutura organizacional, regras e regulamentos – por exemplo, apegar-se a procedimentos antigos como forma de impedir mudanças;
- o controle do processo decisório: controlar as premissas de uma decisão, evitando que sejam discutidas; controlar o processo de tomada de decisão, determinando quem deve integrar as discussões e quando fazê-lo; influenciar os

resultados do processo, enfatizando certos aspectos particulares do processo em detrimento de outros, por exemplo;

- o controle de conhecimentos e de informações que circulam na organização;
- o controle das fronteiras, ou limites, interfaces entre os elementos da organização (departamentos, funções, grupos de trabalho);
- a habilidade de lidar com incertezas que surgem na organização, incertezas ligadas ao ambiente da empresa – mercado, concorrência, fornecedores – ou às operações internas da empresa – panes de equipamentos, problemas com mão-de-obra etc;
- o controle da tecnologia utilizada na empresa – processos de produção, equipamentos de apoio...
- as alianças interpessoais, redes e o controle da “organização informal”;
- o controle de contra-organizações, por exemplo, sindicatos, associações;
- o poder que já se tem;
- o simbolismo e a administração do sentido: uso de imagens, símbolos, histórias, rituais, linguagem;
- fatores relacionados à estrutura profunda de poder: requisitos impostos pelo ambiente ou internos à organização, como a falta de capital para investimentos, por exemplo, podem diminuir o poder que surge de outras fontes.

Mintzberg (1998) afirma que, especificamente no caso de estruturas divisionalizadas – por exemplo, uma corporação multinacional que opera através de subsidiárias responsáveis pelas operações de determinada região – a divisão do trabalho presente por definição estimula a formação de uma espécie de “espírito nacionalista”, ou seja, cada divisão passa a enxergar-se como um grupo fechado e luta para atrair mais poder para si. Por outro lado, Pagès et al (1993) consideram que a busca pela eficiência local, em todas as esferas – inclusive pelos próprios indivíduos – é intrínseca ao sistema de poder das empresas, já que, sua legitimação por parte da organização faz com que o sistema de poder – que visaria a busca pelos resultados econômicos em nível global – seja legitimado pelos indivíduos. Assim, a procura por resultados econômicos locais não é algo necessariamente oposto à integridade da

organização, pelo contrário, é muitas vezes uma atitude valorizada dentro da corporação.

É importante ressaltar que, ao mesmo tempo em que as relações de poder influenciam a estrutura organizacional, também uma determinada estrutura organizacional pode influenciar o balanço de poder dentro de uma organização – conforme visto acima, a posição de comando, o controle de informações e de recursos, fatores que se relacionam à estrutura organizacional apresentada pela firma, são fontes de poder, embora não as únicas. Dito de outra forma, as relações de poder refletem, em certa medida, a estrutura organizacional, e a estrutura organizacional reflete, em certa medida, as relações de poder. No nosso caso, o estabelecimento de uma estrutura de desenvolvimento de produtos mais descentralizada tanto pode refletir o poder já existente da subsidiária envolvida, quanto o poder da subsidiária pode ser aumentado pela descentralização. Nessa última situação, o impulso para a descentralização não foi uma disputa de poder – o aumento de poder foi *conseqüência* da descentralização; é necessário, então, saber distinguir as duas situações e identificar a razão para descentralização em cada circunstância.

Finalmente, ressaltamos que essa relação entre poder e estrutura pode explicar, ao menos parcialmente, a existência de conflitos quando ocorre uma mudança na estrutura – tal mudança pode significar também mudanças nas relações de poder, o que é desejado pelos atores que ganharão poder com a mudança e, obviamente, é indesejado por aqueles que perderão poder.

6.4. SÍNTESE

Após as discussões relativas às características das atividades de desenvolvimento de produtos, realizadas no Capítulo 4, e as discussões sobre a globalização das operações e as relações entre matrizes e subsidiárias, apresentadas no Capítulo 5, a intenção desse capítulo foi, primeiro, mostrar e discutir algumas políticas de projeto de produtos que se aproveitam da globalização, tais como o “produto realmente global”, as adaptações sobre um produto “global”, as plataformas mundiais com derivativos locais e o projeto modular; segundo, apresentar a literatura relativa às

classificações para as estruturas para desenvolvimento de produtos globais, que podem ou não ser adaptados aos mercados locais. Mostramos como tal literatura justifica a existência das diversas formas organizacionais para o desenvolvimento de produtos globais, e discutimos a insuficiência dessas justificativas, que basicamente são fundamentadas em decisões sobre custos e benefícios de se manter o desenvolvimento centralizado ou descentralizado. Um dos problemas identificados foi o fato de que essa literatura considera as subsidiárias como passivas no processo de elaboração das estruturas de desenvolvimento. Assim, finalizamos o capítulo com uma pequena discussão a respeito das subsidiárias como agentes na determinação de seus papéis dentro das estruturas organizacionais de desenvolvimento de produtos. A esse respeito, é importante salientar que a literatura sobre o papel das subsidiárias na determinação de seus próprios papéis é restrita à análise de filiais localizadas em países desenvolvidos; para unidades localizadas em países em desenvolvimento, os mecanismos de estabelecimento dos seus papéis podem, eventualmente, ser diferentes dos abordados pela literatura.

No capítulo que segue, nós apresentaremos três estudos de caso, realizados em montadoras de veículos de passeio, com foco na participação da engenharia brasileira no desenvolvimento de produtos globais; quando da análise dos resultados, que será apresentada no Capítulo 8, utilizaremos a discussão bibliográfica aqui realizada para identificar padrões de evolução dos papéis das unidades brasileiras nas atividades de DPG de sua corporação. Testaremos, a partir dos casos, a suficiência das razões apresentadas pelos autores das tipologias aqui discutidas para a explicação da evolução e, também com o apoio dos estudos de caso, testaremos nossas hipóteses.

7. A PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS GLOBAIS: TRÊS CASOS EM MONTADORAS DE VEÍCULOS

O objetivo deste capítulo é apresentar e discutir os casos de três montadoras analisadas para a verificação das hipóteses do trabalho. Optamos por realizar no próximo capítulo uma análise comparativa dos três casos estudados, ressaltando assim pontos em comum e disparidades, dialogando com nossas hipóteses e com a literatura; dessa forma, procuramos evitar repetições de idéias ao longo do texto, que o tornariam de leitura cansativa.

Serão analisadas a Fiat Brasil, a Volkswagen do Brasil e a Renault. Conforme esclarecemos no Capítulo 3, foram realizadas pesquisas nas matrizes e nas unidades brasileiras dessas três empresas, nas quais entrevistamos diretores, gerentes e engenheiros das áreas relacionadas a desenvolvimento de produtos – engenharia, compras e áreas ligadas ao marketing, cujas nomenclaturas variam conforme a firma. Dentro de cada caso, mostramos a estrutura de engenharia das unidades brasileiras, e discutimos a participação dessa engenharia no desenvolvimento dos produtos da empresa. Na Fiat e na Volkswagen, a pesquisa foi focada nos casos de produtos desenvolvidos a partir dos anos 1990 para os quais o Brasil representava um mercado importante – respectivamente, a família Palio e a família Polo e o Tupi; não obstante, investigamos também a participação brasileira no desenvolvimento de outros produtos, para os quais o Brasil não é considerado um dos mercados principais. No caso da Renault, montadora com poucos anos de produção brasileira, discutimos a evolução da participação da engenharia brasileira no desenvolvimento de novas gerações/reestilizações/adaptações dos produtos correntemente fabricados no Brasil, o Scénic e o Clio. Após a apresentação de cada empresa, realizamos uma síntese em forma de tópicos, destacando os pontos que serão retomados no Capítulo 8, na discussão conjunta.

7.1. FIAT BRASIL

A Fiat Automóveis está presente no Brasil desde 1973, com sua principal planta brasileira localizada em Betim, MG. O primeiro modelo produzido localmente, o Fiat 147, foi lançado em 1976. O 147 era um compacto derivado do italiano 127, que havia sido lançado em 1971 e que alcançou grande sucesso de vendas na Europa. O modelo brasileiro possuía motor e frente diferentes do Fiat 127 e, à época do lançamento, era o único veículo nacional com motor transversal. Menor do que o Fusca, da VW, o modelo mais vendido à época, causou impacto e alguma rejeição, por sua aparente fragilidade³⁰.

Em 1979, a Fiat lançou o primeiro carro a álcool do mundo, um Fiat 147 com motor de 1300 cilindradas. Em 1980, o 147 sofreu sua primeira reestilização brasileira, sendo introduzidos outros modelos pertencentes à mesma família – *pickup*, *station wagon*, furgão. O veículo teve sua produção descontinuada em 1986.

Em 1984, a Fiat lançou no Brasil o Uno, um ano após seu lançamento pela matriz, ocorrido na Flórida. O Uno foi considerado pela Fiat o seu primeiro “carro mundial”, e substituiu o 127 italiano. O projeto datava dos anos 1970 e visava combater a “invasão japonesa” na Europa ao oferecer um carro compacto, com bom espaço interno e de baixo consumo. Na Europa, o Uno foi eleito “o carro do ano” em 1983, e sua produção italiana foi encerrada em 1995, dois anos após o lançamento do Punto, permanecendo em produção na Argentina e no Brasil.

O Uno foi o responsável pelo início da “virada” da Fiat no mercado brasileiro. Desde os anos 1970, a Fiat ocupava o quarto em vendas internas de veículos de passeio, atrás da Volkswagen, General Motors e Ford. O projeto italiano foi em parte modificado pela engenharia brasileira, a fim de melhorar as condições de rodagem. A maior modificação ocorreu com a suspensão do veículo, que se assemelhava, no caso brasileiro, à antiga suspensão do 147, considerada mais resistente.

³⁰ Essa imagem não era exclusiva do Brasil. Na Grã-Bretanha, há um acróstico popular para a marca Fiat: **Fix it again, Tony** – tradução livre: “conserte-o novamente, Tony” (Automotive News, 2003).

O grande salto de vendas do Uno ocorreu no início da década de 1991, com a produção do primeiro veículo com motor de 1000 cilindradas no Brasil, o Uno Mille. O motor era uma versão do motor de 1500 cilindradas que havia sido adaptado no Brasil. O Uno Mille foi lançado no mercado apenas 60 dias após o anúncio da redução de IPI para veículos equipados com motores de até 1000 cilindradas – os assim chamados “populares” – e, portanto, a Fiat obteve uma grande vantagem sobre suas concorrentes. A versão Mille sobrevive no Brasil ainda hoje, em 2003, quando todas as outras motorizações do Uno, bem como seus derivativos, foram substituídos pela família de veículos destinados aos mercados de países emergentes: a família Palio. Em 2002, as vendas ao atacado de modelos da família Palio e do Uno corresponderam a cerca de 80% das vendas de automóveis da Fiat no Brasil, e a 71% de suas vendas totais (incluindo comerciais e caminhões), segundo dados da Anfavea.

Na década de 1990, devido às vendas dos modelos das famílias Uno e Palio, a Fiat passou para o segundo lugar em vendas de veículos de passeio ao mercado interno, e no ano 2001 assumiu a liderança desse mercado – posição que desde a década de 1950 foi sempre da Volkswagen. A partir desse momento, Fiat e VW seguem disputando a liderança do mercado – em 2002 novamente a Fiat foi a líder. No início dos anos 2000, com a Fiat Auto passando por séria crise financeira, a Fiat Brasil é, segundo dados divulgados na imprensa, a única unidade não-deficitária das operações de automóveis do grupo Fiat, o que aumenta a importância relativa da subsidiária brasileira na estratégia da corporação.

A seguir, apresentaremos a estruturação das atividades da Fiat no Brasil e analisaremos a participação da engenharia brasileira no desenvolvimento da família Palio.

7.1.1. Atividades de engenharia da Fiat no Brasil

Duas áreas participam do desenvolvimento de produtos na Fiat Brasil, a Diretoria de Produto e a Engenharia (Figura 7.1). A primeira é uma área intermediária entre as

áreas Comercial e Industrial. Sua função é de gerenciar os novos produtos do conceito até o lançamento, e monitorar o lançamento até a resposta do cliente, enviando essas informações para a Engenharia. Esta, por sua vez, é a responsável pelo desenvolvimento técnico do produto. Em 2003, os diretores responsáveis por ambas as áreas eram italianos, já há algum tempo no Brasil.

Figura 7.1 As áreas que participam do desenvolvimento de produtos da Fiat Brasil. Elaborada pela autora.

A engenharia da Fiat no Brasil está estruturada matricialmente (Figura 7.2). A área de Engenharia de Produto subdivide-se em sete departamentos:

- Engenharia de Veículo, responsável pelo projeto da parte eletro-eletrônica do veículo – com exceção do comando do motor –, da carroceria e do “chassi” – ou seja, o pavimento do veículo, a suspensão, a transmissão. Em alguns casos, o projeto é realizado em parceria com os fornecedores; por exemplo, existem no Brasil intensas atividades de *co-design* no projeto de sistemas de arrefecimento, iluminação, eletrônica... A Engenharia de Veículo tem também a responsabilidade de realizar a adaptação dos veículos projetados na Itália e que serão produzidos no Brasil. Deve também, através da coordenação de estilos, pesquisar e propor aplicação de novos materiais e tecnologias e o *design* de novos produtos – cores, componentes, *lay-out*. É responsável por qualificar e/ou aprovar novos materiais, tecnologias e fornecedores, pela elaboração e acompanhamento de planos de

confiabilidade dos produtos fabricados, pelo desenvolvimento de modelos e protótipos das peças e dos veículos e, finalmente, pelo acompanhamento e melhoria dos produtos fabricados;

- Engenharia de Motores, que projeta – com base em motores desenvolvidos pela matriz –, testa e homologa motores, sistemas de controle de motor, sistemas de aspiração, de refrigeração do motor, de escapamento e de alimentação;
- Engenharia de Materiais e Aplicações, que cuida da especificação e validação de materiais para novos projetos, da execução de provas de qualificação, da análise de falhas de materiais sobre produto e processos, além da avaliação e desenvolvimento de processos, fornecedores, materiais e novas soluções tecnológicas. Essa área também é responsável pelo suporte técnico para o Mercosul. Todas essas atividades são desenvolvidas no Laboratório Metalúrgico, no Laboratório Polimérico, no Laboratório Químico e no Laboratório de Tintas e Protetivos;
- Experimentação de Veículos, responsável pelos testes para desenvolvimento e aprovação de novos produtos ou melhoramentos nos produtos atuais; pelas provas de durabilidade e confiabilidade de veículos; pela construção de veículos protótipos e desenvolvimento de *lay-out*; e pela preparação de veículos para testes instrumentados, montagens e reparações, na Oficina. Essa área atua como “centro de excelência” para todas as filiais da Fiat para mercados semelhantes à América Latina;
- Sistemas de Gestão, responsável pela documentação técnica, implementação e gestão de CAD/CAE, programação e controle dos projetos – gestão de recursos e despesas, geração e controle de cronogramas, gestão dos investimentos e instalações – com elaboração dos planos decenais de investimento, análise de custos de modelos em desenvolvimento – que gerará o preço-alvo para os componentes, realização de balanços econômicos de novas soluções técnicas, coordenação e valorização de propostas de redução de custos e de modelos de mercados externos;
- Plataformas, setor dividido segundo as diferentes plataformas: subcompactos (Uno e derivados); compactos (Palio e derivados); médios (Brava, Stilo); grandes (Marea); comerciais (Doblò, Ducato); importados; e motores. As Plataformas são

responsáveis pela gestão dos novos projetos e das nacionalizações e pelas reduções de custo na Fiat Brasil em relação às respectivas plataformas na Fiat Itália, além do melhoramento do produto em exercício; por garantir o atingimento de estratégias de produto; por garantir o atendimento aos objetivos traçados no “*Briefing* do Produto” – ou seja, a fase de concepção do veículo – no que tange aos conteúdos, à qualidade e aos custos / investimentos esperados dos projetos novos; e pela redução de tempos de entrada em produção dos novos modelos e de custos de projeto e elevação da qualidade, conforme as diretrizes do Novo Plano de Desenvolvimento de Produto da matriz (*N.P.S.P. – Nuovo Piano Sviluppo Prodotto*);

- Serviços Técnicos, Legislativos e Normativos, que representa a Fiat em comissões técnicas e perante órgãos do governo (CONTRAN, DENATRAN, IBAMA, INMETRO), além da homologação de emissões, de certificações de segurança, da defesa dos direitos de propriedade intelectual através do depósito de marcas e patentes junto ao INPI, entre outros.

Figura 7.2 A estrutura da Engenharia de Produto da Fiat Brasil. Elaborada pela autora.

Em cada uma dessas áreas, existem coordenadores, engenheiros (mensalistas) e técnicos responsáveis pelos testes e experimentações (horistas). No total, segundo dados de 2000, há 15 coordenadores, 164 mensalistas e 290 horistas – a área de Plataformas possuindo o maior número de coordenadores.

Os departamentos de Serviços Técnicos, Legislativos e Normativos e de Sistemas de Gestão são áreas de apoio à engenharia. As áreas funcionais – Engenharia de Veículo, Motores, Materiais e Experimentação de Veículos – prestam serviços à área de Plataforma. Por exemplo, a plataforma Palio “contrata” a função carroceria no momento do projeto. Daí o caráter matricial da estrutura de desenvolvimento da Fiat no Brasil.

As Plataformas, por terem a atribuição de gerenciar o projeto, decidem também pelo uso de mão-de-obra interna ou externa, ou seja, decisão de incluir empresas de engenharia terceirizadas no projeto. A terceirização das atividades de engenharia, para o Diretor de Engenharia, vem ao encontro de necessidades econômicas, na medida em que há picos de utilização de horas de engenharia durante o desenvolvimento de certos produtos; por exemplo, o desenvolvimento do primeiro modelo sobre uma plataforma demanda mais horas de engenharia do que o desenvolvimento dos derivativos, como ocorreu no caso do Palio e de seus derivativos *sedan* (Siena), *pickup* (Strada) e *station wagon* (Weekend).

A atual estrutura de desenvolvimento de produtos da Fiat Brasil é resultado da contínua evolução da engenharia desde os anos 1970. Quando do início das suas operações brasileiras, a idéia da Fiat italiana era fazer do Brasil um pólo de produção de veículos iguais aos fabricados na Itália. Com o passar dos anos, foi emergindo, aos olhos da matriz, a necessidade de nacionalização de componentes – devido, segundo o Diretor da Engenharia de Produtos da filial brasileira, a questões relativas a diminuição de custos e melhora na prestação de serviços por parte dos fornecedores – e, em seguida, a necessidade de realizar a adaptação dos produtos europeus para o mercado local. Essas atividades de tropicalização foram inicialmente realizadas na Itália, com o apoio de técnicos no Brasil que tinham basicamente a função de fornecer informações sobre as condições locais. No entanto, ainda conforme o Diretor de Engenharia, as atividades de adaptações de produtos para o mercado brasileiro não eram prioridade dos engenheiros italianos, o que fazia com que o processo ocorresse mais lentamente do que o desejado; também, embora os engenheiros fossem competentes tecnicamente, as soluções propostas muitas vezes não eram adequadas ao mercado local, devido ao desconhecimento das condições locais – o perfil de mercado da América Latina seria muito diferente do da Europa. Além de condições de rodagem – temperaturas, estradas, poeira... – os hábitos e gostos do brasileiro seriam diferentes do europeu, e essas informações, por serem tácitas, seriam difíceis de serem passadas à engenharia italiana. Por exemplo, como afirmou um engenheiro brasileiro, alocado na Itália no momento da pesquisa, o consumidor do Brasil presta atenção em detalhes, e “*não gosta do ‘pé-de-boi’*”. É

importante que o preço seja baixo, mas que haja conteúdo, e é preciso saber o que deve ficar e o que vai embora”. A engenharia italiana não teria essa percepção: se é preciso um carro mais barato, nas palavras desse engenheiro, “*a primeira proposta [italiana] é tirar tudo*”. Por isso, no início da década de 1980 foi criado o primeiro grupo de engenharia no Brasil, com o objetivo prioritário de tropicalização de produtos – no caso, o Fiat 147.

A Fiat Auto decidiu que a princípio seria dada ênfase à estruturação da engenharia experimental. De acordo com o Diretor de Engenharia, isso ocorreu porque, por se tratar de adaptação, a engenharia de produto poderia inicialmente ser mantida na Itália, os desenhos sendo enviados ao Brasil; mas seria difícil realizar os testes, levando em conta as condições brasileiras, na Itália. Aos poucos, porém, a engenharia de produto passou a ser realizada também no Brasil, consolidando a engenharia local.

Assim, segundo a Fiat, o impulso para a formação de engenharia local foi a necessidade de apresentar, de forma rápida, respostas adequadas ao mercado brasileiro, a princípio com assistência técnica, depois com o desenvolvimento de versões dos veículos para esse mercado. Para o Diretor de Engenharia no Brasil, a evolução dos produtos oferecidos pela Fiat ao mercado brasileiro está ligada à evolução da engenharia brasileira. Hoje o Brasil sedia o único centro de desenvolvimento da Fiat fora da Itália, sendo considerado pela corporação o responsável pelo desenvolvimento de produtos direcionados à América Latina e a países ditos em desenvolvimento como a China, a Índia e, no caso de alguns produtos, países do Leste Europeu.

7.1.2. O caso Palio / Projeto 178

O projeto 178 – código interno para a família Palio – começou a tomar forma em 1992. A idéia da matriz italiana era aproveitar o conceito do “produto mundial” e suas vantagens, em especial a economia de escala via padronização, e criar um veículo que atendesse às necessidades de mercados localizados em países “em

desenvolvimento” – um produto mais robusto para enfrentar condições de rodagem adversas, estradas ruins, combustíveis de baixa qualidade, e que pudesse ser comercializado a preços relativamente baixos. A filial brasileira foi chamada, desde as primeiras reuniões na Itália, a participar do projeto desse veículo. Foi a primeira ocasião em que a filial brasileira participou do projeto desde o início – no caso do Uno, por exemplo, o Brasil entrou no projeto somente cerca de seis meses antes do lançamento comercial italiano, com a função de realizar testes, modificações e a pré-série do veículo que produziria localmente.

A escolha da unidade brasileira como a que se responsabilizaria pelo projeto em conjunto com a matriz deveu-se, segundo o Diretor de Produto da matriz³¹ responsável pela plataforma 178, ao fato de ser o primeiro mercado do Palio, tanto em termos de volume quanto de início de produção – o Brasil era o mercado prioritário do Palio, e o projeto deveria atender em primeiro lugar às necessidades brasileiras; além disso, a matriz considerava, à época, que o Brasil possuía uma boa estrutura de engenharia, que o capacitava para a realização de atividades de desenvolvimento. Os profissionais da montadora e dos fornecedores eram qualificados e o mercado de trabalho brasileiro oferecia profissionais qualificados, com experiência no setor automotivo – essa, aliás, seria uma diferença do Brasil em relação à Argentina, onde os profissionais possuem boa formação, mas menor experiência no setor automotivo. Ainda, segundo o mesmo Diretor, a filial brasileira é a mais importante fora da Itália – as operações brasileiras representam cerca de 20% do faturamento do grupo Fiat, de acordo com o Diretor de Engenharia de produtos da Fiat Brasil –, sendo um mercado com perspectivas de crescimento, ao lado da China. A planta brasileira é a maior fora da Itália, e, conforme um engenheiro entrevistado, é considerada pela matriz a mais flexível do grupo, por ser relativamente enxuta e possuir uma alta diversificação de produtos (produz o Uno, o Palio e derivados, o Marea, o Stilo, o Doblò...) e por entrar em regime rapidamente quando da introdução de um produto novo – de 15 a 20 dias, contra cerca de 2 meses na Itália. Para a matriz, essa flexibilidade é em parte devida ao perfil da mão-de-obra,

³¹ No caso, existe um Diretor de Produto da plataforma 178 na Itália, e um Diretor de Produto correspondente no Brasil.

que “*viabiliza novidades*”, sendo possível, se necessário, deslocar profissionais brasileiros para a Itália “*sem grandes problemas de adaptação*”, nas palavras de um engenheiro brasileiro alocado na Itália. Finalmente, o fato de o Brasil possuir um parque de fornecedores bastante desenvolvido colaborou para a integração brasileira no projeto 178.

A estratégia adotada pela Fiat para a participação brasileira foi a de centralizar o projeto 178 no Brasil a partir de um certo ponto do seu processo de desenvolvimento, mais especificamente o final do desenvolvimento de produto (prototipagem e desenvolvimento do ferramental), quando a “plataforma” de projeto – as atividades de projeto e as funções nelas envolvidas – foi transferida para Betim. Ou seja, a partir daí não houve desenvolvimento desse produto na Itália – a menos de alguns testes e cálculos que, por falta de equipamentos, não poderiam ser realizados no Brasil – ou em nenhuma outra unidade. A transferência da plataforma significou que, além de realizar o projeto em si, a Fiat Brasil foi a responsável pelo gerenciamento do projeto 178; ou seja, dados os objetivos do projeto, estabelecidos pela matriz italiana em conjunto com a filial brasileira (prazo para início de produção, rentabilidade, composição tecnológica – componentes, itens de segurança –, versões...), objetivos que durante o desenvolvimento na Itália foram gerenciados em conjunto pela matriz e pelo Brasil, a partir da transferência de plataforma a unidade brasileira teria a responsabilidade de gerenciar o processo de desenvolvimento para atender a essas metas. A equipe de projeto no Brasil teve autonomia para continuar o desenvolvimento do projeto desde a transferência da plataforma até o lançamento.

Embora com a transferência a plataforma tenha sido isolada do desenvolvimento europeu, isso não significou que a matriz não realizou mais tarefas de desenvolvimento. Ao contrário, os recursos da Fiat Itália foram utilizados – por exemplo, recursos do centro de segurança na Itália, não disponíveis no Brasil –, em esquema de prestação de serviços, ou seja, o trabalho da Fiat Itália teve um custo para a Fiat Brasil.

O projeto da família Palio iniciou-se na Itália em 1992, e em 1993 o Brasil enviou à matriz em Turim os primeiros brasileiros residentes que trabalhariam na parte italiana do projeto – profissionais de compras, engenharia de produto e processo e vendas. O projeto prosseguiu através das seguintes fases, segundo a definição da própria Fiat:

- **Briefing:** trata-se da fase de concepção do veículo, com a análise de mercado e as definições iniciais, como o estilo básico. Nessa fase, o Brasil participou através do fornecimento de informações sobre o seu mercado; além disso, como o Brasil era co-responsável pelo projeto, a responsabilidade pelas definições básicas e sua correspondência com as necessidades de mercado foi também brasileira – por exemplo, a homologação dos fornecedores foi responsabilidade do Brasil. Assim, o projeto 178 caracterizou-se por uma grande autonomia da engenharia brasileira desde a conceituação do produto. A Itália participou nas decisões sobre nível de padronização e *carry over* e forneceu suporte na especificação do conteúdo para atender à necessidade identificada pelo Brasil. Por exemplo: foi identificada a necessidade de ser um carro econômico. A Itália verificou as soluções utilizadas na corporação – tecnologias novas, produtos, componentes, um motor que está sendo feito na planta X... – e sugeriu opções. Nesse sentido, a matriz é vista como um "*hub*" (Gassmann e von Zedtwitz, 1999), um centro de informações. Segundo um engenheiro da Fiat do Brasil, o fato de a Itália possuir maior competência na parte de estilo, definido nessa fase, e o sigilo requerido no início do projeto contribuíram para que essa etapa do projeto fosse centralizado na matriz.
- **Aprovação econômica:** a partir dessa fase, o projeto tem o sinal verde para continuar. No caso do projeto 178, tanto a Itália quanto o Brasil participaram: a matriz, porque precisava garantir que o projeto trouxesse retorno para os acionistas; a filial, porque precisava garantir que o projeto fosse rentável e tivesse um orçamento gerenciável – uma vez que seria dela a responsabilidade de gestão.
- **Projeto:** trata-se da definição de especificações e confecção dos desenhos. Essa fase foi realizada na Itália, com envolvimento brasileiro: em cada função do veículo (estilo, parte elétrica, carroceria, motores...), pelo menos um engenheiro

brasileiro, residente na Itália, atuava ao lado de um colega italiano. O primeiro passo da etapa de projeto foi a fixação do modelo de estilo; a partir daí, o produto teve cerca de 36 meses até o início da produção em série. A justificativa para que o projeto fosse feito na Itália, segundo a engenharia brasileira da Fiat, é o fato de que na matriz estão o *know how*, a experiência e o histórico dos outros projetos – novamente, a matriz funciona como um *hub* de informações para o projeto. Toda a parte de desenhos, cálculos estruturais e simulações fica na Itália, por exemplo.

- **Protótipo/ferramental**
- **Experimentação**
- **Produção e Lançamento**

Essas três fases ficaram no Brasil, no caso do Palio, marcando a "transferência de plataforma", ocorrida ao final de 1994. Todos os brasileiros que estavam em Turim voltaram para o Brasil, a fim de dar continuidade ao projeto, ao lado de engenheiros italianos que foram deslocados temporariamente para o Brasil. Alguns testes, como os relativos a segurança, foram feitos no centro italiano. De acordo com a percepção de um engenheiro brasileiro residente na Itália à época de nossa pesquisa, a transferência de plataforma proporcionou uma *“troca de experiências”*: *“na Itália, o Brasil aprendeu a ‘teoria’; no Brasil, passou para a prática”*. Ou seja, as etapas *“mais abstratas”* do processo de desenvolvimento, que exigiam um *know how* técnico e gerencial de projeto que o Brasil não possuía – ao menos não tão profundamente em comparação com a matriz – foram realizadas em Turim; as fases *“menos abstratas”*, mais direcionadas à produção, que é quando o projeto *“virtual”* concretiza-se no produto *“real”*, foram realizadas no Brasil. O aspecto da capacitação dos funcionários brasileiros também com relação aos aspectos gerenciais do projeto foi destacado ainda por um coordenador de engenharia entrevistado: com a *“imersão”* na Itália, esses profissionais *“absorvem a dinâmica do projeto”*.

No caso do projeto 178, o tempo total de desenvolvimento girou em torno de 60 meses, sendo aproximadamente 24 meses para as fases de *briefing* e aprovação econômica; 24 meses para o projeto; e 12 meses para as fases finais de protótipo, experimentação, produção e lançamento – realizadas no Brasil. Na avaliação de diretores e engenheiros da Fiat do Brasil e da matriz italiana, entretanto, atualmente

o Brasil teria condições de sediar o desenvolvimento mais cedo, antes das fases finais, ou seja, realizar localmente algumas atividades de projeto.

Ao longo do processo de desenvolvimento do Palio, além dos engenheiros e profissionais de compras e vendas residentes, funcionários brasileiros das áreas de publicidade, marketing, assistência técnica foram deslocados para a Itália como não residentes. De forma semelhante, representantes de outras filiais³², como a Argentina e a Turquia, foram enviados à matriz como residentes, em especial durante a fase de planejamento do processo, a fim de garantir a viabilidade de fabricação do produto nas plantas desses países. Entretanto, diferentemente do Brasil, essas filiais não tinham na matriz representantes de todas as áreas (engenharia de produto e processo, compras, vendas...). O número de residentes e sua função dependiam do papel da subsidiária em questão – produção completa ou CKD, volumes projetados, importância da filial; por exemplo, os representantes argentinos concentravam-se nas áreas de produção e logística. Além disso, se alguma das filiais necessitasse uma modificação de projeto, a solicitação era feita à engenharia brasileira, que fazia a análise da modificação, a análise de valor, verificava se a modificação poderia ser usada em outros mercados ou não, e aprovava ou não a modificação.

Os fornecedores de componentes projetados em *co-design* que possuíam instalações no Brasil também enviaram a Turim engenheiros brasileiros para acompanhar o projeto. De acordo com um engenheiro da Fiat brasileira, inicialmente a própria montadora sugeriu ou mesmo “*exigiu*” que os fornecedores enviassem representantes brasileiros, principalmente para diminuir custos e tempo de projeto. Isso significou, segundo este engenheiro, que os fornecedores localizados no Brasil foram “*obrigados*” a aumentar, ou até mesmo criar, suas áreas de desenvolvimento de produtos locais. Nas palavras do engenheiro, “*se não houvesse um time brasileiro de desenvolvimento [na Fiat], talvez os fornecedores não tivessem realizado desenvolvimento no Brasil também*”.

7.1.3. Impactos do projeto 178/família Palio na Fiat Brasil

³² A família Palio é produzida em oito países, além do Brasil.

A participação do Brasil no desenvolvimento do Palio acelerou o processo de qualificação de quadros de engenharia iniciado ainda na década de 1980, com a decisão de realizar as tropicalizações dos veículos em Betim. Tanto assim que o processo de reestilização do Palio, lançado no ano 2000, e o desenvolvimento dos derivativos Siena, Strada e Weekend ocorreram em sua maior parte no Brasil, sob a responsabilidade da Fiat Brasil – como ilustração, mais de 50% das horas de engenharia da reestilização³³ do Palio ocorreram no Brasil, segundo nossos levantamentos. Além disso, a Fiat Brasil hoje é vista no grupo Fiat como um dos “centros de excelência” em desenvolvimento de produtos, como já dissemos, o único fora da Itália. No grupo Fiat, ser um “centro de excelência” significa poder desenvolver produtos fora do âmbito de seu mercado prioritário; a Fiat Brasil pode, assim, desenvolver certos produtos ou aplicações para outros mercados que não os da América Latina, funcionando como uma “prestadora de serviços” para outras unidades do grupo Fiat, conforme veremos abaixo.

As competências da engenharia de produto da Fiat Brasil, para o grupo Fiat, são as seguintes:

- Desenvolver projetos (plataformas e derivativos) sob delegação da matriz para o mercado sul-americano;
- Realizar a tropicalização e obter redução de custos em produtos desenvolvidos na matriz e que serão produzidos no Brasil e nas demais filiais da América do Sul;
- Desenvolver e qualificar os fornecedores para as filiais sul-americanas;
- “Centro de excelência” para o desenvolvimento de aplicações relativas a motores – para veículos a álcool e gasolina, mas também motores a gasolina para exportação para a Europa e outros países da América do Sul. Na realidade, os

³³ Segundo convencionase na indústria automotiva, a reestilização é uma atualização realizada em um modelo, abrangendo componentes como capô, pára-lamas, painel, algumas modificações mecânicas e de estilo, mantendo-se dimensões, mecânica e estilo básicos. Em termos de esforços de engenharia para atualização, situa-se entre o *face-lift* (uma “maquiagem” do modelo, alterando-se poucos itens, como grades, pára-choques, lanternas traseiras e faróis) e o desenvolvimento de uma nova geração (quando são mantidas somente motorizações, suspensão e algumas dimensões – nesse caso é comum a modificação do nome comercial do modelo). Mais informações podem ser obtidas em www.uol.com.br/bestcars/geracao.htm.

motores desenvolvidos no Brasil são sempre baseados em um motor italiano, como na estratégia de plataformas/derivativos, porque o desenvolvimento de um motor envolve altos custos que precisam ser diluídos em um volume de produção elevado, o que não ocorre somente com a produção brasileira. Assim, a engenharia da Fiat Brasil desenvolve motores específicos; por exemplo, o motor Fire de 1000 cilindradas e 16 válvulas faz parte da família Fire, desenvolvida na Europa, mas foi concebido pelo Brasil para o mercado brasileiro. Posteriormente esse motor foi exportado para a Itália;

- Desenvolver materiais para os produtos correntes das filiais sul-americanas, levando em consideração necessidades locais (veículos a álcool e outras necessidades específicas);
- Desenvolver aplicações relativas à suspensão dos veículos e atuar como centro de experimentação mundial de suspensões – “centro de excelência”. A Fiat Brasil investiu, em 2001, em um laboratório de simulação de comportamento de suspensões mais moderno do que o italiano. Os testes de suspensão de veículos projetados pela Fiat em Turim são realizados no Brasil, e a Fiat Brasil tem poder de veto caso o projeto experimentado não apresente bom resultado.

A decisão de delegar à filial brasileira uma certa autonomia para projetos e de torná-la “centro de excelência”, podendo prestar serviços para a matriz, tem como objetivos, segundo a Fiat, “valorizar a competência” das filiais, diminuir os tempos e custos de projeto, via padronização e economias de escala, e obter maior “sinergia”. Para o Diretor de Engenharia no Brasil, o custo de se realizar projetos no Brasil, que seria mais baixo devido a, por exemplo, diferenças nos salários dos engenheiros brasileiros e italianos, não estaria entre os principais motivos para a descentralização. De acordo com um engenheiro entrevistado, a capacitação de outras filiais tem como objetivo também um aumento de flexibilidade de projeto, ou seja quando a Fiat precisar realizar alguma modificação em suas linhas de produto, ela terá recursos para tal, sem precisar sobrecarregar a matriz. Além disso, se o projeto é desenvolvido pela engenharia do mercado principal, ele sempre terá prioridade, não precisando disputar espaço com outros projetos, diminuindo assim o tempo de desenvolvimento – cada vez mais importante à medida que a Fiat Brasil passa a competir com base

menor intervalo de lançamento entre os produtos. O reconhecimento como “centro de excelência” é formal: por exemplo, quando se faz o planejamento orçamentário anual na matriz, destaca-se que as atividades de teste de suspensões ou de desenvolvimento de certos tipos de aplicação para motores são realizadas no Brasil. A partir dessa experiência de “descentralização” do projeto em direção à filial brasileira, a Fiat Itália está mapeando os centros de excelência em suas demais subsidiárias, a fim de aproveitá-las nos desenvolvimentos mundiais do grupo.

O aumento da flexibilidade de projeto e a diminuição do tempo de desenvolvimento dos modelos destinados ao Brasil e outros países emergentes são evocados para justificar os recentes investimentos da Fiat Brasil. Em novembro de 2002, a matriz aprovou os planos de investimento de cerca de R\$ 400 milhões em um centro local de estilo e em um laboratório com câmara de interferência magnética, a ser inaugurado em 2003, o único fora da matriz e o único dentre as filiais brasileiras de montadoras de capital estrangeiro.

A inauguração do centro de estilo deve aumentar a auto-suficiência para desenvolvimento de veículos da Fiat Brasil. Segundo a engenharia brasileira, no caso do Palio e seus derivativos, o Brasil não foi auto-suficiente no que se refere a *design* do veículo – aerodinâmica, estilo... Para isso, utilizou-se o Centro de Estilo em Turim. À época, o Brasil possuía uma pequena atividade de estilo, especialmente para a reestilização de veículos, mas não suficiente para o desenvolvimento de um novo veículo ou derivativo. Ainda no que se refere ao estilo, pode haver centralização devido à tendência de se trabalhar em conjunto com estúdios europeus de *design*, como ocorreu com o Palio – que teve a participação da Stola, empresa de *design* italiana. No entanto, essa mesma empresa participou também da reestilização do veículo, enviando profissionais à Fiat Brasil em Betim; ou seja, a centralização nesse caso não foi completa.

Algumas outras funções continuam a ser centralizadas na Itália. Por exemplo, não é possível para a engenharia brasileira realizar sozinha desenvolvimentos relativos à segurança do veículo – na Itália, o Centro de Segurança de Orbassano, próximo a

Turim, realiza todos os testes de segurança. Esse centro representa um alto investimento, e, para a engenharia da Fiat, não faria sentido duplicá-lo criando no Brasil outro centro de segurança, dados os volumes de produção dos produtos pelos quais o Brasil é responsável. É também em Orbassano que se localiza o Centro de Pesquisa da Fiat, o maior centro de P&D da corporação, com aproximadamente 960 pessoas (dados de 2003), dedicado a desenvolver tecnologias de ponta em materiais, componentes e processos produtivos – esse centro atende inclusive a demandas de terceiros, não somente da Fiat.

A questão da duplicação de estruturas que significam altos investimentos e, provavelmente, certa capacidade ociosa, é evocada como razão para que todos os testes com túnel de vento sejam realizados na Itália. Cálculos estruturais, simulações, decisões quanto aos níveis de *carry over* e padronização também são centralizados na matriz, como já afirmamos, mas nesse caso a explicação também repousa no fato de que a matriz possuiria maior experiência e memória técnica, funcionando como um “centro de informações”.

A família Palio, em 2003, é produzida em nove países (Brasil, Argentina, Turquia, China, Índia, Polônia, Marrocos, África do Sul e Coreia do Sul), e comercializada em 121 países – não está presente na Austrália e nos EUA. O modelo Weekend é comercializado na Europa; o Palio (*hatchback*) e a Strada são comercializados na Itália.

É importante ressaltar a posição da Fiat Brasil como um centro de adaptação para os mercados da América do Sul. Isso significa que toda a tropicalização de veículos destinados a esses países ocorre no Brasil. Nesses países, são realizadas as pesquisas de mercado a fim de detectar os gostos, preferências, condições de rodagem locais, mas essas informações são repassadas à Fiat Brasil, que as utiliza nas adaptações. E, nesse caso, a proximidade física do Brasil com relação a esses mercados não significa proximidade de usos; as condições de rodagem, por exemplo, podem ser bastante diferentes – basta pensar nas baixas temperaturas dos países andinos, ou nas estradas argentinas, onde os veículos rodam durante muito tempo em linha reta e

sobre um pavimento com pequenas ondulações que acabam causando ressonância no veículo.

7.1.4. Participação da Fiat Brasil no desenvolvimento de outros produtos

A Fiat Brasil também participa do desenvolvimento dos demais produtos a serem fabricados localmente mas cujos mercados prioritários, em termos de volume, são outros, sendo portanto considerados produtos “de nicho” no Brasil – por exemplo, o Marea e o Stilo. Nesse caso, a participação ocorre de duas formas: primeiro, através da tropicalização desses produtos, que pode ser realizada na Itália ou no Brasil. Segundo, em suas atribuições de “centro de excelência” – desenvolvimento de aplicações de motores e suspensão e testes de suspensão.

A principal diferença com relação ao desenvolvimento de produtos para países “emergentes” é que o Brasil não é responsável por gerenciar prazos e custos do projeto. Também não há transferência de plataforma: quando a engenharia brasileira deixa a Itália, isso não significa que o desenvolvimento passa a ser exclusivamente brasileiro, e sim que as atividades de desenvolvimento dos modelos destinados à Itália e ao Brasil ocorrerão paralelamente nos dois lugares. Nas fases de concepção e planejamento (*briefing* e aprovação econômica), os profissionais brasileiros responsáveis pelo produto em questão (de engenharia, compras, marketing) são deslocados para a Itália, com a função de subsidiar a matriz com informações a respeito das condições locais, porém com autonomia para decidir praticamente igual a zero. A fase de projeto também acontece na Itália, com participação brasileira somente nos modelos que serão produzidos localmente.

Tomemos o caso do Stilo, também considerado pela Fiat um carro mundial, mas com outro mercado-alvo, como exemplo: no final de 1998, seis meses após o início do projeto italiano, ainda durante a concepção, os primeiros brasileiros foram deslocados para a Itália. Em 2000 iniciou-se a fase de projeto, com a engenharia brasileira na Itália desenvolvendo os veículos que seriam produzidos aqui; assim, a engenharia brasileira não participou do projeto dos modelos 3 portas, somente nos modelos 5 portas. A escolha de fornecedores também foi influenciada pela

engenharia e pelos compradores brasileiros; alguns fornecedores locais não eram os mesmos do Stilo italiano, e esses também deslocaram parte de sua engenharia para a Itália. Os testes de suspensão para o Stilo italiano foram realizados no Brasil. Essa “simultaneidade” de projeto fez com que o lançamento brasileiro ocorresse apenas 10 meses após o lançamento do modelo italiano; a entrada da engenharia brasileira logo nas primeiras fases do desenvolvimento foi uma novidade no caso de produtos de nicho, já que até então a engenharia brasileira só entrava no projeto seis meses antes do lançamento do produto em seu mercado prioritário, como ocorreu com o Marea. Aparentemente, essa modificação na participação brasileira foi consequência direta da maior integração ocorrida no caso Palio, que não só capacitou e consolidou a engenharia local – muitos dos engenheiros que participaram do projeto da família Palio foram distribuídos para outras plataformas –, mas também legitimou essa capacitação aos olhos da matriz.

Por outro lado, participar em outros projetos acaba aumentando a flexibilidade de projeto da engenharia da filial; a engenharia local capacita-se para a participação em diferentes projetos. Do ponto de vista da matriz, isso é desejável porque aumenta a flexibilidade de projeto da corporação como um todo, ampliando o leque de alternativas de alocação de pessoal a um determinado projeto, melhorando a eficiência em termos de utilização de recursos (humanos e materiais) e diminuindo tempos de desenvolvimento. Do ponto de vista da filial, essa flexibilidade também é importante, porque, devido à questão da escala, não seria interessante especializar-se somente em um produto de nicho – por exemplo, veículos para países emergentes. Segundo um engenheiro brasileiro entrevistado, nesses países há muitas oscilações econômicas e políticas (impactando taxas de câmbio, volumes de produção, gerando modificações na legislação...) e não seria viável manter uma engenharia responsável somente por produtos destinados a esses mercados.

7.1.5. Síntese: o caso Fiat

1. Existem peculiaridades do mercado brasileiro que exigem o envolvimento da engenharia local no desenvolvimento dos produtos que serão fabricados no Brasil. Essas especificidades dizem respeito a características que não podem ser

codificadas facilmente, e, portanto haveria mais dificuldades em informá-las aos engenheiros da matriz. Por outro lado, a existência dessas especificidades por si só não determina o grau e a forma da integração da filial no desenvolvimento de produtos, já que nem todas as filiais participam da mesma maneira e com a mesma intensidade: no caso analisado, produtos destinados a outras filiais na América Latina, China e Índia têm seu desenvolvimento liderado pelo Brasil em conjunto com a Itália.

2. A participação é maior naqueles produtos destinados ao principal mercado local (por exemplo, veículos do segmento de entrada).
3. No caso da família Palio, o aumento da participação proporcionou maior agilidade no desenvolvimento (seu desenvolvimento passou a ser prioritário) e gerou, para a subsidiária brasileira, maior flexibilidade para projetos futuros, ou seja, a unidade brasileira pode ser utilizada para outros projetos, diminuindo a dependência da matriz e garantindo maior liberdade de alocação de carga dos projetos. O aumento de flexibilidade foi percebido tanto pela matriz quanto pela filial. Isso ocorre tanto no caso do projeto do produto principal (Palio) quanto no caso do projeto de produtos com menor mercado local (Stilo).
4. A descentralização como um meio de redução de custos passa pelo fator padronização, que conduz a economias de escala. Portanto, a descentralização depende da existência de um volume “ótimo” para o produto em questão. Mas, para as partes padronizadas, esse volume não necessariamente significa o volume do mercado do local que desenvolve, e sim o volume total dos mercados que comercializarão o produto; assim, fazer do Brasil uma plataforma de desenvolvimento de produtos para mercados emergentes é mais viável do que restringir suas atividades de engenharia ao mercado local. Também por isso, a filial considera importante ser capacitada a projetar diferentes tipos de produto e não ficar restrita a apenas um tipo de veículo.
5. A participação depende das competências da filial percebidas pela matriz – competências em engenharia, mas não só: também em gestão, no caso da transferência de responsabilidades para a filial. As competências técnicas em engenharia dominadas pela Fiat Brasil também o são pela Fiat Itália; portanto, a competência referida tem a ver com a experiência de engenharia para o

desenvolvimento de componentes/sistemas/produtos adequados às condições locais. A participação depende também da importância da filial para os negócios da matriz; ela estabelece engenharias nos mercados mais estratégicos. Esses são possíveis fatores de escolha entre as várias filiais que podem realizar projetos.

6. Quanto às fases do desenvolvimento, no caso do Palio, a participação da engenharia brasileira foi relativamente maior nas fases finais (engenharia do produto e principalmente processo) do que nas fases iniciais. Embora tenha existido certa autonomia de decisão na fase de conceituação, a transferência da plataforma – e com ela o aumento da autonomia e a integração de um número maior de engenheiros brasileiros – ocorreu somente nas fases finais.
7. Com relação ao projeto de plataformas *versus* derivativos, o desenvolvimento desses últimos foi praticamente todo realizado no Brasil, ao contrário do que ocorreu com a plataforma. Também a reestilização do projeto original ocorreu no Brasil, sob sua direção.

7.2. VOLKSWAGEN DO BRASIL

A filial brasileira da Volkswagen foi a primeira unidade de produção que o grupo inaugurou fora da Alemanha, e ainda hoje é a segunda maior unidade em volume de produção do grupo (perdendo somente para a matriz em Wolfsburg, na Alemanha); o mercado brasileiro é o terceiro maior em vendas (atrás da Alemanha e dos EUA). Para analisar o caso da Volkswagen do Brasil (VWB), é preciso retomar um pouco de sua história. Presente no país desde 1953, quando iniciou a montagem do Fusca e da Kombi em um galpão no bairro do Ipiranga, São Paulo, em 1957 inaugurou sua fábrica na via Anchieta – ainda hoje a principal do grupo no Brasil – aproveitando-se de incentivos do governo. Já no final da década de 1960 iniciou a consolidação de sua engenharia, sob a direção do seu presidente à época, Rudolph Leiding, que planejava desenvolver um automóvel no Brasil para suceder ao Fusca. O lançamento da Brasília, em 1973 – um ano depois do lançamento do esportivo SP-2, também projetado no Brasil sob plataforma alemã – foi a concretização desses planos. O veículo alcançou grande sucesso – vendeu 950 mil unidades no mercado interno em nove anos de vida – e foi exportado para outros países da América do Sul e para a

África. Foi desenvolvido com uma distância entre-eixos maior do que a do Fusca, com quem compartilhava o motor. Suas linhas acabaram inspirando outros veículos lançados pela VWB no mercado brasileiro, como a Variant II, lançada em 1977. Em 1980, seus concorrentes diretos eram o Fiat 147 e o Chevette, veículos considerados mais modernos e econômicos. No mesmo ano, a VWB decidiu lançar o Gol, que acabou canibalizando o mercado da Brasília, descontinuada em 1982.

Assim como a Brasília, o Gol foi um veículo desenvolvido localmente, sem participação da matriz. O projeto nasceu em 1976, usando como base uma plataforma do primeiro Polo. Por sua vez, essa plataforma havia sido desenvolvida anos antes na matriz em Wolfsburg por uma equipe comandada à época por Philipp Schmitt, que em 1976 viria a ser o diretor de Pesquisa e Desenvolvimento da VW do Brasil (Samahá, s.d.). A engenharia brasileira desenvolveu uma nova plataforma, mais robusta, adequada às condições locais: ao contrário dos modelos alemães à época, possuía motor e câmbio longitudinais e refrigeração do motor a ar. Alguns conceitos do Gol – motor dianteiro com refrigeração a ar, traseira curta e teto longo – foram baseados em um projeto alemão de 1969 – o EA-276, que nunca foi lançado comercialmente (Samahá, s.d.).

Lançado em 1980, o Gol inicialmente teve um desempenho modesto, mas, com a modificação de sua motorização para um modelo refrigerado à água e mais potente, conheceu um imenso sucesso de vendas, consolidando a posição da VWB como a primeira montadora nacional em produção e vendas de veículos de passeio. Até 2003, é o carro mais vendido do país na história da indústria automotiva local – mais de 4 milhões de unidades. Gerou os derivados Voyage (*sedan*), Saveiro (*pickup*) e Parati (*station wagon*), sofreu várias reestilizações e uma mudança de geração em 1994 – em todos os casos, projetos locais –, respondendo aos concorrentes Uno Mille e Corsa (GM), lançados no mesmo ano. Em 1988, a VWB lançou o Gol GTi, primeiro veículo brasileiro com injeção eletrônica de combustível e ignição digital. A família Gol foi comercializada na Argentina, Peru, Chile, México, Guatemala, e em 1987 chegou ao mercado norte-americano, onde o Fox e o Fox Wagon (respectivamente, Voyage e Parati) foram comercializados até 1993.

A VWB, ainda nos anos 1980, iniciou os estudos para o desenvolvimento de um “mini-Gol”, o projeto BY, mas que acabou não sendo lançado. A partir da família Gol, a VWB desenvolveu localmente também alguns carros-conceito, como o Tecno (1983, baseado no Voyage), o EDP 200 (1996, baseado na Parati Geração II), o EDP II (1998, também baseado na Parati) e o EDP III (2000, baseado no Saveiro), apresentados em feiras e Salões do Automóvel no Brasil (Samahá, s.d.).

Pelo seu histórico, a VWB sempre foi considerada uma das montadoras com mais atividades de engenharia no Brasil. Em 1988, a VWB uniu-se à Ford constituindo no Brasil e na Argentina a *joint-venture* Autolatina. Durante esse período, a engenharia da VWB passou por algumas modificações. Segundo alguns profissionais entrevistados, houve uma pressão, por parte da Ford, para diminuir as atividades locais de ferramentaria e engenharia de produtos, mantendo-se as atividades de engenharia de manufatura. Essa estratégia era coerente com o projeto “Ford 2000”, que visava a construção de um veículo mundial, padronizado, diminuindo ou eliminando a necessidade de engenharia local. Foi preciso que os engenheiros e ferramenteiros brasileiros se mobilizassem, via sindicato, e, segundo nossos entrevistados, obtivessem um compromisso formal do então presidente da Autolatina e da VW do Brasil, Pierre-Alain de Smedt³⁴, de que a engenharia não seria eliminada.

De acordo com os entrevistados – engenheiros e ferramenteiros – a Autolatina teve outra consequência para as atividades de engenharia da VW no Brasil: como se tratava de um acordo exclusivo para as operações do Brasil e da Argentina, a matriz acabou “isolando” a engenharia local de grande parte das inovações desenvolvidas na Alemanha, devido ao receio de que tais inovações caíssem nas mãos da concorrência. O *Konzern*³⁵ deu total autonomia para que a VWB desenvolvesse localmente seus produtos, inclusive utilizando plataformas da Ford – o que ocorreu com o Logus e o Pointer. Em contrapartida, segundo um engenheiro entrevistado, “a engenharia

³⁴ Atualmente Diretor Vice-Presidente de Pesquisa, Engenharia Mecânica e de Veículos, Compras e Manufatura da Renault, também responsável pelo Business Unit Mercosul – vide caso Renault.

³⁵ Conselho diretivo mundial da Volkswagen, com sede em Wolfsburg, Alemanha.

brasileira não conseguia entrar em algumas áreas da VW e também da Ford, devido à aliança local”. Para um gerente da Engenharia, “durante os sete anos da Autolatina, a comunicação com a matriz foi rompida, o Brasil desatualizou-se tecnologicamente. Oito anos significam duas gerações de produtos, para certos componentes, ainda mais, por exemplo, eletrônica embarcada! A cultura VW no Brasil foi prejudicada”.

A Autolatina foi dissolvida em 1997. Logo após esse período, algumas pesquisas (Quadros e Queiroz, 2000) detectaram uma diminuição das atividades de engenharia da montadora no Brasil. A estratégia de redução da engenharia local, centralizando as atividades de desenvolvimento em Wolfsburg, parecia surpreendente por ocorrer em uma empresa que até então se destacava pela força de sua engenharia local, ainda mais porque, na mesma época, a Fiat optava pelo crescimento de sua engenharia brasileira, numa atitude completamente oposta, ao mesmo tempo em que apresentava crescimento contínuo em vendas no Brasil – a ponto de atualmente ser a primeira montadora em vendas de veículos de passeio, posição alcançada em 2001, quando tomou da VWB a liderança histórica em vendas desse tipo de veículo. Também nessa época a GM do Brasil estruturava sua engenharia local em torno do projeto do Celta, um derivativo local sobre a plataforma do Corsa.

No entanto, no início dos anos 2000 a VW do Brasil retomou as atividades de engenharia, participando ativamente do desenvolvimento dos modelos Polo e Polo *Sedan*, conhecidos internamente como PQ-240 e PQ-241 respectivamente. Atualmente (2003) a VW desenvolve um outro modelo, o PQ-249, uma família de veículos compactos cujas demais características ainda não haviam sido divulgadas no momento de nossa pesquisa; entretanto, segundo a engenharia da VW, o Brasil tem autonomia quase que total para o projeto desse modelo. Na próxima seção, descreveremos a estrutura de engenharia da VW do Brasil e, em seguida, analisaremos o caso do Polo (240/241) e do 249³⁶.

³⁶ No caso do 249, não pudemos obter o mesmo volume de informações em comparação ao Polo e ao Polo *Sedan*, primeiro porque à época da pesquisa vários dados relativos ao 249 eram considerados sigilosos pela empresa; segundo, porque o processo de desenvolvimento ainda estava em curso, e portanto algumas etapas não haviam sido cumpridas.

7.2.1. Atividades de engenharia da VW no Brasil

Formalmente, para o gerenciamento do produto, a corporação VW divide o veículo em quatro partes: motor; transmissão; plataforma e carroceria. A idéia é fazer com que o motor, a transmissão e a plataforma sejam uniformes, padronizados, para todas as marcas e modelos, obtendo economias de escala em desenvolvimento e produção, já que motores e transmissões tendem a ser produzidos em poucas plantas dedicadas, que os fornecem às plantas de montagem³⁷. No caso do desenvolvimento, as economias são obtidas porque o projeto é realizado centralmente, na Alemanha, sendo permitidas adaptações locais; ainda, é a matriz quem define, de maneira clara e formal, em que componentes ou funções são permitidas as adaptações – ou seja, as filiais só podem trabalhar em algumas partes definidas previamente. A justificativa é que os projetos dessas partes e da plataforma são muito caros e só se viabilizam mediante um volume elevado.

No desenvolvimento de carrocerias há maior liberdade para as subsidiárias – isto é, o processo de aprovação pelo *Konzern* é mais rápido e é mais difícil que haja alguma reprovação por parte do conselho. Dessa forma, as filiais podem mais facilmente realizar adaptações, aproveitando projetos de carroceria desenvolvidos pela matriz, ou desenvolver toda uma nova carroceria, sobre uma plataforma central, para aplicação local ou regional.

Há uma divisão “geográfica” entre as diversas filiais da VW e suas responsabilidades em termos de produção e desenvolvimento de produto. A filial brasileira é responsável (produção e desenvolvimento) pelo mercado da América do Sul, Ásia e por veículos e motorizações pequenos para o mercado mexicano (por exemplo, os motores a álcool, motores de 1000 cilindradas, ou com flexibilidade de combustível – *flex fuel*), além de, eventualmente, atender a mercados da Europa. O México é responsável pelo mercado dos Estados Unidos e Canadá – produção e algum desenvolvimento de processos, além de algumas adaptações e testes. Praticamente não há desenvolvimento de produtos, já que os destinados aos EUA e Canadá são

³⁷ No Brasil, a planta de São Carlos fabrica motores para as plantas de montagem.

desenvolvidos pela Alemanha, e os destinados ao mercado mexicano, como dissemos, são desenvolvidos no Brasil. A China, por se tratar de *joint-venture*, possui poucas atividades de desenvolvimento – há transferência de alguma tecnologia devido a acordos com o governo local, mas não há interesse da VW em instalar muitas atividades de engenharia naquele país; lá são produzidos veículos desenvolvidos pelo Brasil e pela Alemanha. A Alemanha é responsável por atender ao mercado europeu e por produtos *top* de linha para o mercado norte-americano.

Na VW do Brasil, dois setores estão diretamente envolvidos com o desenvolvimento de produtos (figura 7.3): o Planejamento de Produtos, subordinado ao Gerenciamento de Produtos, responsável pelos pré-projetos, desenvolvimento de conceitos e acompanhamento do desenvolvimento dos novos produtos, especialmente nas fases iniciais do processo de desenvolvimento (concepção e planejamento); e Engenharia, que se divide em Engenharia de Desenvolvimento de Produtos (que projeta e testa os veículos e os motores) e Engenharia de Manufatura. Tanto a Engenharia de Desenvolvimento quanto a de Manufatura são subdivididas em Veículos e Motores (ou seja, o desenvolvimento de motores é feito à parte). A área de Projeto de Veículos da Engenharia de Desenvolvimento subdivide-se funcionalmente (incluindo-se aqui o Design). Pode-se dizer que, nas primeiras fases do desenvolvimento, a estrutura funciona como uma matriz, com o setor de Planejamento responsável pela gestão dos projetos; no entanto, após a passagem para a etapa de engenharia de produto, o peso gerencial do setor de Planejamento diminui, e a estrutura passa a ser mais funcional. Isso é um indício de que, no desenvolvimento de seus produtos, a VW prioriza a qualidade técnica, a consolidação da capacitação dos engenheiros e formação de memória técnica, atributos da estrutura funcional, em detrimento de um menor tempo de desenvolvimento, o que seria, segundo Vasconcellos (2002), a principal vantagem da estrutura matricial.

Figura 7.3 A Engenharia dentro da estrutura da VWB. Elaborada pela autora.

No total, cerca de 1600 pessoas constituíam no final de 2002 a Engenharia da VW no Brasil, sendo aproximadamente 800 em Desenvolvimento de Produtos e 500 em Manufatura. Há também pessoas subcontratadas, em sua maioria, ex-funcionários da VW que realizam, através de suas empresas de engenharia, o detalhamento dos projetos (desenhos) da engenharia de produto.

Tanto a direção de Gerenciamento de Produtos quanto a de Engenharia subordinam-se ao Presidente da VW do Brasil. No momento da pesquisa de campo (2002), o diretor de Planejamento de Produtos era um brasileiro, e o diretor de Engenharia era um alemão, indicado e recomendado pela engenharia de produtos da matriz. Segundo um diretor entrevistado, embora não haja formalmente subordinação entre a Engenharia local e a Engenharia alemã, existe uma ascendência informal da última

sobre a primeira; por exemplo, quando um projeto brasileiro é submetido à aprovação da Alemanha, a Engenharia da matriz realizará uma avaliação, embora o poder de veto seja da Presidência.

Com relação aos laboratórios, alguns deles, em geral os de maior investimento ou tecnologicamente mais avançados, são centralizados na Alemanha; por exemplo, o túnel de vento. Existem duas justificativas para tal situação: o estabelecimento de laboratórios mais caros só é viável mediante um grande volume de utilização, e os volumes produzidos localmente não justificariam um laboratório exclusivo; e, do ponto de vista da matriz, há interesse em manter os laboratórios – e portanto os projetos que deles se utilizam – sob seu controle. Portanto, a racionalidade envolve uma questão econômica e uma questão de poder. Ainda assim, a filial brasileira possui laboratórios que, na visão dos engenheiros entrevistados, a credenciam como um segundo centro de desenvolvimento do grupo – laboratórios de calibração, rigidez de carrocerias, materiais, emissões de poluentes, motores, *crash test* – somente a VW e a General Motors possuem esse laboratório no Brasil. Ou seja, a discussão sobre o incremento nas atividades de desenvolvimento de produtos no Brasil não passaria pela questão de falta de laboratórios. O Brasil possui ainda um Centro de Estilo. Nesse centro trabalhavam, em 2002, cerca de 60 pessoas.

O processo de desenvolvimento da VW do Brasil divide-se, grosso modo, em quatro etapas: 1) elaboração do conceito, com o envolvimento da área de Planejamento de Produtos (que lidera a etapa), além da Presidência local e o Marketing. Nessa etapa é desenvolvido o conceito inicial do produto, o mercado alvo e suas configurações básicas. É importante notar que raramente um produto começa “do zero”, isto é, no caso do Brasil, mesmo que haja o desenvolvimento de uma plataforma local, ela sempre se baseia em uma plataforma anterior, compartilhando peças com outras plataformas, o mesmo ocorrendo com os derivativos; 2) validação conceitual, onde o conceito proposto na etapa anterior é avaliado através de pré-cálculos de custo e estimativas de investimento e tempo necessários. A área de Planejamento de Produtos continua liderando essa etapa, na qual participam também a Engenharia, a Manufatura (inclusive a chefia da(s) planta(s) envolvidas no projeto), Compras; 3)

aprimoramento, onde ocorre efetivamente a engenharia de produto. As áreas participantes são as mesmas da fase precedente, com a liderança da Engenharia; 4) implementação em produção. Para produtos desenvolvidos localmente, o processo completo (considerando-se que, como observado anteriormente, sempre há aproveitamento de peças entre plataformas e derivativos já existentes) demora cerca de 3 anos, sendo 20 meses a partir da terceira etapa (engenharia de produto).

7.2.2. O caso Polo

Entre 1996 e 1997, a VWB começou a ser informada dos planos da matriz de desenvolver uma nova geração para o modelo Polo. Tratada internamente como a família PQ24³⁸, ela previa pelo menos dois derivativos, o 240 (*hatchback*) e o 241 (*sedan*). Como o projeto tratava do desenvolvimento da nova geração de um modelo já existente, e não de uma demanda de algum mercado específico, quando o projeto nasceu a matriz ainda não sabia com absoluta certeza quais filiais produziram os veículos. A decisão foi tomada através da avaliação dos cenários econômicos (mercado, concorrência, custos locais de produção *versus* importação...) e políticos das filiais, relacionando-os às características do produto em desenvolvimento (nicho, design, conteúdo tecnológico do produto e do processo...). À época, a VW assistia no Brasil ao crescimento da Fiat e da GM, em especial no segmento de entrada, e passava por um momento delicado nas relações trabalhistas – em dezembro de 1997, a unidade brasileira ameaçou demitir cerca de 10.000 funcionários de sua planta em São Bernardo do Campo; iniciou-se uma greve e um longo processo de negociação que gerou um programa de demissões voluntárias e um compromisso formal, por parte da direção da empresa, de trazer para a planta Anchieta a produção de modelos do projeto PQ24. Tal compromisso havia sido proposto pelo sindicato local³⁹ como forma de impedir um provável fechamento da planta de São Bernardo.

Para a família PQ24, cada um dos derivativos teve uma sede de projeto. No caso do 241 e do 240 (cuja sede de projeto foi Wolfsburg, tendo Pamplona, na Espanha,

³⁸ O código PQ significa que a família seria produzida para plataformas das marcas Volkswagen, Skoda e Seat.

³⁹ O Sindicato dos Metalúrgicos do ABC.

como primeira planta), as sedes foram escolhidas pela matriz; no entanto, segundo a política da VW, se uma filial se interessar por algum derivativo, ela pode reivindicar a sede para si, apresentando para a matriz justificativas em termos de competência tecnológica, gerencial e financeira. A decisão final é sempre do *Konzern*.

Conforme um engenheiro da VW do Brasil, desde o início da concepção, com a definição dos derivativos e a atribuição da produção às diversas unidades, a matriz decidiu que o Brasil seria a sede do projeto 241, isto é, a VWB seria responsável pelo gerenciamento do projeto, por respeitar o orçamento e cumprir os prazos. Foi decidido que o Brasil também participaria do desenvolvimento do 240, mas com a função de “acompanhar” o desenvolvimento, verificando a viabilidade das soluções propostas pela sede do projeto para o caso brasileiro, sugerindo modificações quando necessário, a fim de reduzir o tempo até a data de lançamento no Brasil e também os custos de projeto.

A escolha da VWB como a filial que iniciaria a produção e seria sede do projeto 241 deveu-se, de acordo com nossos entrevistados, ao fato de o Brasil possuir maior mercado para o modelo 3 volumes do que as demais filiais nas quais o modelo deveria ser produzido. Considerou-se, também, que o Brasil possuía uma engenharia consolidada, em comparação com outras filiais, como a China e a Eslováquia – o Brasil tem a segunda melhor estrutura de engenharia, depois da Alemanha. Além disso, conforme afirmou um engenheiro alemão entrevistado, existe uma relação mais estreita entre o Brasil e a matriz; trata-se de uma subsidiária bastante antiga, existem muitas plantas no Brasil; a operação chinesa é uma *joint-venture* com o governo local, e isso dificulta uma maior participação da China no desenvolvimento de produtos.

A aprovação econômica do projeto e o início das atividades de engenharia ocorreram em 1998; o Polo foi lançado comercialmente cerca de 40 meses depois. Grande parte da participação brasileira, principalmente no caso do Polo *hatchback*, ocorreu na Alemanha, já que Wolfsburg sediou o projeto. Embora o Brasil tenha sido sede do modelo *Sedan*, e tenha realizado a maior parte dos desenhos de engenharia, parte das

atividades também ocorreram na matriz. Isso porque o Brasil contratou horas de projeto de Wolfsburg e de uma empresa de engenharia alemã (IAV, pertencente ao grupo VW), já que não conseguiria realizar todo o desenvolvimento sozinha, devido à falta de capacidade física e, em alguns casos, de *know how*, equipamentos e infraestrutura; por exemplo, alguns cálculos estruturais, algumas simulações, alguns testes de material e todos os testes no túnel de vento teriam que ser necessariamente realizados na Alemanha. Além disso, dado que o Polo *Sedan* compartilha muitas partes com o Polo *hatchback*, dispor os engenheiros alemães (responsáveis pelo *hatchback*) e brasileiros lado a lado significava diminuir tempos e custo de desenvolvimento, pois as peças eram projetadas desde o início visando ambos os modelos e as condições dos dois mercados; quando as modificações eram imprescindíveis, elas eram previstas desde o projeto original.

A engenharia de processo do Polo *hatchback* e do *Sedan* também foi realizada em parte na Alemanha. Isso contraria a tendência de realizar a engenharia de processo próximo ao local de fabricação, ao mesmo tempo em que confirma a adoção da engenharia simultânea entre produto e processo. Acreditamos que a distância do local de produção se explica pelo fato de que a direção da VW do Brasil serviu-se do projeto 240/241 para continuar o processo de reestruturação produtiva da planta Anchieta, ou seja, tratou-se não somente da implantação de um novo produto em um processo de produção atual, já em regime, mas da própria criação de um novo processo de produção. De fato, todo o projeto 240/241 foi rotulado pela direção como o projeto “Nova Anchieta”, que incluía a reestruturação da fábrica. Em termos de processo, isso significou, por exemplo, mudanças nos sistemas de rastreamento, nos *lay-outs*, nos equipamentos... Conforme nossos entrevistados, o 240/241 significou a renovação de aproximadamente metade da fábrica. Tal renovação teve como “modelo” as tecnologias utilizadas pela matriz, daí a necessidade de deslocamento dos engenheiros de processo até a Alemanha.

Para os engenheiros de processo brasileiros entrevistados na Alemanha, uma outra justificativa é a proximidade dos fornecedores de equipamentos de processo (máquinas, ferramentas, estampos...), em sua maioria, empresas alemãs. O papel dos

engenheiros de processo brasileiros era acompanhar a engenharia de produto, coletar as informações, definir as especificações dos equipamentos conforme as necessidades do Brasil e acompanhar os fornecedores desses equipamentos na Alemanha. Algumas ferramentas para o desenvolvimento de processo estavam disponíveis somente na Alemanha, como por exemplo alguns *softwares* de simulação de produção; os engenheiros brasileiros, ao se deslocarem para a Alemanha, puderam usar tais ferramentas. Houve diferenças na participação brasileira do *hatchback* para o *Sedan*: no caso do primeiro, a interferência da engenharia do Brasil foi menor (exemplo: o *lay out* de montagem final do *hatchback* foi definido pela Alemanha, o Brasil só acompanhou o desenvolvimento para garantir sua viabilidade no momento da implantação; já o *lay out* do *Sedan* foi desenvolvido pelos engenheiros brasileiros, embora usando como base o *lay out* do *hatchback*).

No segundo semestre de 1997, portanto antes da aprovação final em 1998, o Brasil enviou para Wolfsburg os primeiros residentes – isto é, profissionais que ficam por no mínimo um ano trabalhando em Wolfsburg ao lado dos colegas alemães e de outras filiais, como a China, que, embora tenham tido peso menor no projeto, enviaram alguns engenheiros para a matriz. Ao longo de todo o processo de desenvolvimento, foram enviados à Alemanha residentes das áreas de engenharia de produto, de processo, compras e qualidade; desde o início, havia residentes de todas as áreas, mas, de acordo com a fase do desenvolvimento, o número de residentes para cada setor variava. Por exemplo, quando realizamos a pesquisa de campo na Alemanha, no final de 2001, havia poucos engenheiros de produto, e poucos profissionais de compras e qualidade; a maioria dos residentes à época pertencia à engenharia de processo, porque o desenvolvimento do 240 e do 241 já estava na fase final (desenvolvimento de processo).

Além dos residentes, as quatro áreas enviaram também “viajantes”, que ficam na matriz por apenas três meses – período máximo sem que haja necessidade de emissão de visto de permanência para estrangeiros na Alemanha – e que já vinham do Brasil com uma função pré-definida; por exemplo, um viajante da engenharia de processos podia estar em Wolfsburg para acompanhar um trabalho de confecção de um

estampo pelo fornecedor alemão. Ao fim dos três meses, os viajantes eram substituídos por outros.

Os residentes são vistos como “representantes” da realidade brasileira junto à matriz, devendo traduzir as preferências de mercado, condições de uso, processos produtivos e materiais locais para os engenheiros alemães. Traduzir, no caso, significa principalmente explicar as diferenças entre necessidades européias e brasileiras e justificá-las, ou seja, convencer a matriz de que as modificações de projeto são necessárias. Alguns exemplos: as condições das estradas brasileiras fazem com que o veículo tenha que ser mais alto e possuir uma suspensão mais resistente. Os engenheiros brasileiros tentaram explicar aos alemães a existência das lombadas nas ruas (e estradas) brasileiras, e, segundo um gerente de Planejamento da Qualidade brasileiro, residente na Alemanha, precisaram “*tirar fotos de carros batendo com o piso nas lombadas para convencer os alemães...*”. Outro exemplo, os veículos para o mercado brasileiro têm que ser concebidos de forma a diminuir a necessidade e o tempo de futuras manutenções, que são caras para o mercado. Ainda, o consumidor brasileiro gosta de conforto e qualidade mesmo no segmento de entrada, ou seja, mesmo carros simples e mais baratos deveriam ter vidros elétricos, porta malas grande, bom acabamento... Por outro lado, devido às condições de renda da população brasileira, em muitos casos a engenharia brasileira propõe modificações de materiais ou tecnologias visando diminuir os custos do veículo. No entanto, essas alterações têm sempre que passar pela aprovação do *Konzern*, pois, na visão da alta direção, atributos como a durabilidade e a confiabilidade de um produto Volkswagen devem ser idênticos no mundo todo.

Pode-se argumentar que a engenharia brasileira não precisaria estar na Alemanha para informar aos engenheiros de Wolfsburg sobre as modificações de projeto necessárias. Por que, então, adotar a estratégia dos residentes? Todos os entrevistados na Alemanha, brasileiros e alemães, foram unânimes em declarar que a razão principal é a melhoria na comunicação quando se está face a face, o que por sua vez facilitaria a obtenção de aprovação da Alemanha para mudanças. Ou seja, a

presença física faz com que mais modificações sejam aprovadas e que essa aprovação seja mais rápida, agilizando o processo de desenvolvimento.

Conforme um entrevistado, *“estar na Alemanha significa poder influenciar o projetista no momento do projeto. A comunicação via papel, telefone ou e-mail é fria”*. Com relação a esse aspecto, seria importante estar presente desde o início do projeto, porque, como afirmou um entrevistado, *“no início do projeto as especificações ainda não estão fixadas, e a capacidade de influência [do Brasil] é maior”*; essa percepção é coerente com a dinâmica do processo de desenvolvimento de produtos, tratada no Capítulo 4, na qual no início de um projeto, há muitos graus de liberdade para alterações, porém pouco conhecimento sobre o projeto (por isso, mais riscos), ao contrário do que ocorre nas etapas finais.

O aumento do “poder de convencimento” devido à presença física seria verdade não só para a engenharia, mas também para a definição de fornecedores. Para um engenheiro de compras entrevistado, estar fisicamente presente em uma reunião de definição de fornecedores apresentando os problemas e necessidades brasileiros significa um reconhecimento desse problema/necessidade – e, portanto, maior possibilidade de aprovação de modificações – que não é obtido quando não se está presente. Também, quando a solicitação de alteração é feita a Wolfsburg por telefone ou via eletrônica, é mais difícil transmitir a informação e *“nunca se é prioridade”*: a prioridade são os projetos liderados pela Alemanha, a resolução tende a ser postergada e o problema demora mais a ser resolvido.

A diminuição do tempo de desenvolvimento quando se realiza o projeto com a presença dos brasileiros é consequência não somente do maior poder de persuasão, mas também do fato de que a identificação dos problemas e eventuais necessidades de alterações devido a particularidades brasileiras ocorre mais cedo. Segundo um engenheiro alemão, os residentes são o elo de ligação entre o Brasil e a Alemanha, agilizando a solução de problemas durante o processo de desenvolvimento e garantindo a viabilidade técnica e comercial do produto.

É preciso destacar, a respeito desse ponto, que a percepção de que a centralização agiliza o processo existe porque o produto em questão (Polo *hatchback*) é projetado sob a responsabilidade da Alemanha, e, embora haja diferenças no produto brasileiro com relação ao alemão, a possibilidade de padronização dos modelos não é tão pequena; colabora para isso o fato de não ser um produto do segmento de entrada, e, portanto, a renda do comprador como um fator que obriga a diferenciação possui um peso menor do que o caso, por exemplo, do Palio. Como o mercado principal do Polo *hatchback* é a Europa, o projeto deve atender primeiro às especificações desse mercado. O papel da engenharia brasileira é fazer com que o produto seja mais adequado ao Brasil, incluindo as especificações necessárias desde o início ou tornando as adaptações mais fáceis. Embora o Polo *Sedan* tenha como principal mercado o Brasil, e a VWB lidere o projeto, o modelo compartilha muitas peças com o *hatchback*, o que acaba diminuindo a autonomia de projeto brasileira e, por outro lado, aumentando a importância da engenharia brasileira na Alemanha, que deve também trabalhar para que as especificações do *hatchback* sejam válidas para o *Sedan*, ou, novamente, que as adaptações necessárias sejam realizadas ao menor tempo e custo possíveis.

Um segundo motivo para o envio de residentes brasileiros a Wolfsburg relaciona-se a recursos para projeto presentes na matriz e ausentes no Brasil – algumas competências técnicas e gerenciais, equipamentos etc. A manutenção dos residentes teria uma dupla função: aproveitar esses recursos, direcionando-os para as necessidades do projeto brasileiro – a presença dos residentes garantindo esse direcionamento, conforme discutido nos parágrafos anteriores – e aprimorar as competências dos residentes, ou seja, através da convivência com os profissionais da matriz, os brasileiros adquiririam maior capacidade técnica e gerencial, importante para diminuir a dependência da Alemanha em projetos futuros. O incremento dos atributos de capacitação para projetos da VW do Brasil seria, conforme dois gerentes de engenharia brasileiros entrevistados na Alemanha e no Brasil, interesse da diretoria brasileira. A estratégia é justamente ter um grupo mínimo de engenheiros capacitados a dar continuidade a programas novos no Brasil. Com isso, de acordo com o diretor de produto local, seria obtida maior flexibilidade de desenvolvimento

de produtos para o mercado local, ou seja, a VW do Brasil teria maior agilidade de resposta ao seu próprio mercado, dependendo menos da disponibilidade da engenharia da matriz. Nas palavras de um gerente da engenharia brasileira entrevistado em Wolfsburg: “*a tecnologia pode ser comprada [da matriz ou de terceiros], o problema é [a filial brasileira] definir se quer ser dependente ou não*”.

Os entrevistados ressaltaram também o aspecto de volta ao relacionamento matriz-subsidiária pré-Autolatina, ou seja, com o projeto Polo a matriz estaria novamente disposta a transmitir conhecimentos para a filial. A matriz seria um centro de captação de novas tecnologias e conhecimentos de várias partes do mundo e de dispersão dessas tecnologias em direção às filiais – ou seja, um “*hub*” de tecnologias. Nesse sentido, a experiência do projeto 240/241 serviu também como uma forma de melhorar a integração entre as diversas unidades do grupo – Seat, Skoda, a filial chinesa... Essa integração seria estratégica para o Brasil, porque, de um lado, permite que haja maior troca de informações, conhecimentos, tecnologias com as filiais que possuem atividades de desenvolvimento – em particular a Skoda, que, apesar de ser próxima à matriz em termos físicos e de relacionamento⁴⁰, mantém sua engenharia própria⁴¹, que desenvolveu todo o “chapéu” (a parte superior, a “casca” do veículo) do modelo Fabia sobre a plataforma utilizada pelo Polo. De outro lado, aprimora o relacionamento e a troca de informações com as filiais com menor engenharia, e cujos mercados poderiam ser atendidos por produtos desenvolvidos pela engenharia da VW do Brasil, como é o caso da China, consolidando, desse modo, uma estratégia de centro de desenvolvimento de veículos para países emergentes – política desejada pelo Brasil, e que, embora não explicitada formalmente pela matriz, parece ser a tendência para a VW.

A engenharia de produto do Polo *Sedan*, a menos dos componentes compartilhados com o *hatchback*, ocorreu no Brasil; por exemplo, o *design* do derivativo, que ficou a cargo da equipe brasileira, chefiada pelo “criador” do Gol e que, dado o sucesso desse modelo, seria “*muito respeitado pela Alemanha*”, segundo um entrevistado da engenharia. A autonomia, nesse caso, foi maior: o *Konzern* determinou as

⁴⁰ O atual Diretor de Engenharia de Wolfsburg veio da Skoda.

⁴¹ A Seat, como a Skoda, também é uma marca diferente, mas possui engenharia menor.

características básicas que permaneceriam inalteradas (como a curvatura do teto do veículo), a fim de manter a coerência da família de produtos, e a engenharia brasileira pôde realizar as demais modificações. No caso do *Sedan*, os engenheiros residentes em Wolfsburg, que trabalharam no projeto do *hatchback*, operaram como “avançados” dos brasileiros na matriz, apresentando as modificações e solicitando aprovação do *Konzern*.

Quando o Polo *hatchback* entrou na fase final da engenharia de processo, a implantação na fábrica (produção da série zero), o que ocorreu no final do ano 2001, alguns engenheiros da Alemanha foram deslocados para o Brasil a fim de acompanhar o processo. Isso não aconteceu com o Polo *Sedan*, onde a autonomia da engenharia brasileira foi um pouco maior e que foi lançado após o *hatchback*, portanto já com certo *know how* de processo, dado que os produtos são semelhantes; o acompanhamento da série zero foi totalmente brasileiro.

7.2.3. O caso 249 – “projeto Tupi”

O derivativo 249, conhecido também como “projeto Tupi” – justamente em alusão ao fato de ser um projeto brasileiro – passou por um processo um pouco diferente. A princípio, os planos da Alemanha não incluíam uma versão compacta e mais barata na família PQ24. Segundo os engenheiros e diretores de engenharia brasileiros entrevistados, quando a matriz apresentou o projeto PQ24 e a decisão de incluir o Brasil no desenvolvimento de dois de seus derivativos, o Brasil questionou a Alemanha sobre a possibilidade de desenvolver uma versão mais reduzida; na avaliação da VWB, era necessário desenvolver um novo modelo no segmento de entrada do mercado – veículos pequenos, simples, de preço baixo – que pudesse, com o tempo, substituir o Gol e concorrer com os modelos da Fiat e da GM (Uno, Palio, Corsa, Celta), cujas vendas cresciam, ameaçando a liderança de mercado da VW.

A engenharia brasileira trabalhou no desenvolvimento de um conceito para a versão mais simples, inclusive com modificações na plataforma (por exemplo, o tamanho), e esse conceito foi levado pelo Diretor de Engenharia da VWB para a avaliação do

Konzern. As demais marcas envolvidas, Seat e Skoda, não demonstraram interesse imediato por essa versão. A aprovação do *Konzern* só ocorreu cerca de dois anos após a primeira proposta brasileira, quando, normalmente, para o desenvolvimento de derivativos sobre uma plataforma já existente, esse prazo é de cerca de 8 meses; segundo um entrevistado da engenharia brasileira, houve inclusive uma primeira aprovação do conceito pelo presidente da VW à época, Ferdinand Piech, que em seguida voltou atrás em sua decisão por conta de um veto do Diretor de Engenharia de Wolfsburg, sob o argumento de que o conceito brasileiro não atendia às especificações técnicas da marca VW.

Cabe aqui um parêntese a respeito do perfil das três marcas envolvidas no desenvolvimento da família PQ24: Volkswagen, Seat e Skoda. Para o *Konzern*, os três modelos compartilhariam alta qualidade e tecnologia, mas os modelos Seat teriam um perfil mais “arrojado”; os da Skoda, um perfil “simples”; e os da Volkswagen, um perfil “clássico”, cujo *benchmarking* europeu seria a marca Mercedes-Benz. No entanto, na visão de um diretor da subsidiária brasileira, esse perfil não combina com a imagem da Volkswagen no Brasil – mais ligada à robustez, qualidade técnica e confiabilidade (“a Volkswagen é a qualidade do produto percebida e não-percebida, por exemplo, a manutenção simples e barata”); também, a filial brasileira deve levar em conta que mais de 70% do mercado brasileiro concentra-se no segmento de veículos pequenos, mais simples⁴². Portanto, nas palavras desse diretor, foi preciso “convencer nossos ‘chefões’” de que, se a versão proposta parecia muito simples para o mercado alemão, destoando do perfil europeu da marca, era perfeitamente adequada para o caso brasileiro. A demora na aprovação do conceito do 249 seria devida a esse processo de convencimento.

Para um engenheiro brasileiro entrevistado, no entanto, o veto do conceito devido ao parecer do Diretor de Engenharia da Alemanha demonstraria também uma disputa de poder entre a engenharia alemã e a brasileira. O desenvolvimento do 249, além de servir a uma questão de mercado – isto é, gerar um novo produto para o segmento de entrada – serviria ao fortalecimento da engenharia local, conduzindo a maior

⁴² Segundo dados da Anfavea, em 2001 cerca de 74% das vendas internas nacionais foram devidas a veículos de 1000 cilindradas.

autonomia para projeto no Brasil. Ainda a esse respeito, conforme um terceiro entrevistado, também da engenharia brasileira, a alta direção da filial do Brasil “*precisa ‘provocar’ a Alemanha*” propondo novos produtos, realizando o *design* e os protótipos, “*senão a Alemanha comanda*”, ou seja, toma para si a liderança do desenvolvimento de produtos, porque “*a Volkswagen tem muita gente em Wolfsburg que precisa ser aproveitada, então [os diretores da matriz] pressionam pela centralização dos projetos*”. De fato, a direção da VW do Brasil estaria reivindicando para si a responsabilidade pelo desenvolvimento de produtos para os modelos de entrada, o que foi confirmado por um diretor brasileiro entrevistado. Para esse diretor, o Brasil é especialista nesse nicho: “*nos anos de mercado fechado, ocorreu essa especialização aqui. Hoje, o engenheiro brasileiro já ‘pensa’ barato [ao projetar um veículo]*”. Continuando com as palavras desse diretor, a experiência e a criatividade do engenheiro brasileiro fazem com que “*um carro popular hoje [tenha] conforto que há 15 anos era impensável*”; quando se fala em conforto e desempenho, na Alemanha, a engenharia alemã proporia de imediato as soluções mais caras, o que não acontece com a engenharia brasileira, e que é desejável em veículos que serão comercializados em uma faixa de preço menor.

Portanto, a aprovação do 249 significou uma vitória para a VWB – “*nós vencemos a matriz*”, conforme um diretor –, que conseguiu maior autonomia e vislumbrou o fortalecimento de sua engenharia, voltando aos tempos pré-Autolatina, embora com a consciência de que seria impossível realizar o desenvolvimento completo no Brasil. O 249, inicialmente um derivativo do Polo, acabou tornando-se um projeto que comportará ele mesmo vários derivativos, alguns dos quais serão exportados para a Europa⁴³. O *Konzern* aprovou também a delegação para o Brasil do desenvolvimento dos derivativos sobre a plataforma original 249, garantindo maior rapidez para o processo de desenvolvimento desses modelos – embora a aprovação final dos projetos fique ainda sob responsabilidade do *Konzern*.

Todas as etapas do desenvolvimento do 249 foram realizadas no Brasil. Nas fases iniciais, como a definição do estilo, a engenharia brasileira teve o apoio da

⁴³ Talvez como substituto do modelo Lupo, compacto europeu cuja produção foi descontinuada em 2002.

Alemanha, com o deslocamento de alguns profissionais alemães para o Brasil. Algumas atividades são realizadas na Alemanha, por falta de equipamentos (por exemplo, testes em túnel de vento e alguns cálculos estruturais), mas a grande maioria das horas de engenharia estão no Brasil. A validação final das soluções criadas é responsabilidade da Alemanha, e durante o desenvolvimento a matriz envia representantes a fim de verificar a obediência do projeto aos padrões de qualidade da VW; ou seja, há autonomia, mas não independência. Segundo um diretor entrevistado, é comum que, durante a avaliação, os funcionários da matriz solicitem alguma modificação nos projetos, ainda que mínimas; na visão desse diretor, essa estratégia é uma maneira que a matriz encontrou de “*não perder o poder de ação*”.

Na visão desse mesmo diretor, o grande trunfo da engenharia nacional é conseguir desenvolver um veículo perfeitamente adequado ao mercado brasileiro, adaptando a tecnologia existente, na maior parte dos casos desenvolvida na matriz, às condições de renda do brasileiro. De outro lado, e em concordância com o que apuramos no caso do 240/241 nas entrevistas realizadas na Alemanha, a grande vantagem de se realizar o projeto no Brasil é a maior flexibilidade alcançada: as decisões são tomadas rapidamente, as modificações (se necessárias) ocorrem antes, os contatos com os futuros fornecedores são melhores, ainda que a matriz continue com a palavra final. Para esse diretor, tal centralização ocorre em detrimento do tempo total do processo de desenvolvimento, inclusive em relação à concorrência. Mas, em compensação, haveria uma maior garantia da qualidade técnica do produto (já que a matriz é vista como detentora de maiores conhecimentos em termos de tecnologia), e a política da VW é explicitamente zelar por essa característica, ou seja, o desempenho técnico seria sua marca registrada, e não tanto a agilidade: “*nós nunca lançamos produtos antes da concorrência*”. O que pode ser verdade, mas, por outro lado, é um fato que a VWB perdeu, nos últimos anos, fatias de mercado para a Fiat – que parece ter como trunfo justamente o baixo preço e a agilidade de lançamento (foi a primeira a lançar um motor a álcool e um 1.0), e não um superior desempenho técnico de seus produtos⁴⁴. Além disso, declarações do presidente da VWB em 2003 relacionaram a perda da liderança da montadora no mercado nacional à falta de um

⁴⁴ A discussão sobre as razões pelas quais a Fiat ultrapassou a VW no início dos anos 2000, embora importante, fugiria ao escopo e às pretensões deste trabalho.

número maior de lançamentos: o mercado brasileiro seria, segundo o presidente, bastante sensível a novos lançamentos.⁴⁵

A favor do desenvolvimento de produtos descentralizado, realizado no Brasil, existe o fator custo: a mão-de-obra brasileira é cerca de quatro vezes mais barata do que a alemã. Finalmente, há uma saturação da capacidade física de trabalho da matriz. Os cerca de 12.000 funcionários de Wolfsburg já estariam alocados em outros projetos, mais importantes para a Europa. Tal saturação não impede, conforme discutimos em parágrafos anteriores, que a engenharia da matriz pressione por maior centralização; o que ocorre, caso a engenharia alemã vença a disputa, é que os projetos destinados ao Brasil ficam aguardando a conclusão dos projetos prioritários para a Europa – o que colabora ainda mais para o alto tempo de resposta a pedidos vindos da engenharia brasileira. Esses fatores, aliados a mudanças ocorridas na alta cúpula do grupo, com troca de diretores e presidentes, fazem com que a VW procure hoje ser uma empresa menos centrada na Alemanha, com um caráter mais “*internacional*”, conforme um diretor brasileiro entrevistado. Para ele, prova disso é o discurso feito pelo presidente do grupo VW, Bernd Pischetsrieder, durante uma visita à filial chinesa em 2002. Embora a VW não possua formalmente uma estrutura em centro de competências, o presidente afirmou que era preciso permitir que o Brasil projetasse veículos localmente, para atender aos mercados emergentes, sinalizando uma possível migração para a estratégia de diversos centros de competências.

7.2.4. Participação nos demais produtos

Além do Gol (cujo desenvolvimento foi brasileiro) e de seus derivativos Parati e Saveiro e do Polo *hatchback* e *Sedan*, a VW do Brasil produz a Kombi, o Santana e o Golf (na fábrica de São José dos Pinhais) e importa o Passat, a Variant, o New Beetle e o Bora. No caso do Santana, dos derivativos do Gol e da Kombi, as modificações são realizadas no Brasil – o Santana é um modelo antigo, cuja produção foi

⁴⁵ Nas palavras de Paul Fleming, presidente da VWB em 2003, conforme o jornal O Estado de São Paulo (2003): “*Me impressiona como o brasileiro gosta de lançamentos. Nosso trabalho será oferecer o que ele quer comprar, ocupando espaços vagos em nossa gama de produtos*”.

descontinuada na matriz, o mesmo ocorrendo com a Kombi⁴⁶. No caso dos importados, como o Passat e o Bora, a maioria das modificações ocorrem em Wolfsburg; as adaptações necessárias são demandadas pela filial brasileira. A maioria delas dizem respeito às más condições de rodagem no Brasil, em comparação com a Alemanha; já existe um pacote de normas pré-definidas⁴⁷ sobre que partes do veículo devem ser modificadas (suspensão, vedações...) e que modificações devem ser realizadas (mudanças de dimensões, de materiais...) pela engenharia alemã a fim de atender às especificações locais. Essas alterações são sempre realizadas, mediante solicitação da unidade brasileira – não há necessidade de aprovação pelo *Konzern*. Quanto ao Golf, que é produzido no Brasil, adaptações relacionadas, por exemplo, a adequação às condições locais e a modificação de materiais a fim de reduzir custos e melhorar processos de produção são sugeridas pela engenharia brasileira à Wolfsburg, que as aprovará ou não.

No início da seção 7.2.1, nós mostramos que a Engenharia de Desenvolvimento da VWB subdivide-se em Veículos e Motores. No caso dessa última, as atividades da engenharia consistem em desenvolver aplicações locais sobre um motor já desenvolvido pela engenharia de Wolfsburg – uma espécie de “derivativo” de motor sobre as “plataformas” da matriz. Os derivativos típicos são os motores de 1000 cilindradas e apropriados para operar com o álcool como combustível. A esse respeito, vale citar, ainda que rapidamente, o caso do desenvolvimento do motor de 1000 cilindradas – 16 válvulas – turbo. Tratou-se de um projeto iniciado pela engenharia brasileira, que pretendia oferecer ao mercado um motor de baixo volume, que pudesse se beneficiar da redução de IPI concedida pelo governo brasileiro, mas com um melhor desempenho. A VW possui 4 linhas “básicas” de motores, concebidos na Alemanha, sobre os quais podem ser feitas modificações. A filial brasileira iniciou o processo de tropicalização adaptando, de forma independente, uma dessas linhas de motores para um motor 1000 cilindradas, com 2 válvulas por cilindro. Em seguida, com o apoio da engenharia alemã, adaptou novamente o motor, para 4 válvulas por cilindro. Finalmente, propôs à matriz que o motor fosse

⁴⁶ Existe produção da Kombi na Alemanha, mas trata-se de uma outra geração do veículo, completamente diferente do produzido no Brasil.

⁴⁷ *Schlechtwegpaket*, ou “pacote de caminhos ruins”.

turbinado. A matriz argumentou que não havia aplicação para essa versão em seu mercado, mas permitiu que a subsidiária brasileira prosseguisse com o desenvolvimento, desde que se responsabilizasse pelos custos. Assim, o desenvolvimento dessa variante do motor foi totalmente realizado pela engenharia brasileira. Após o lançamento do motor, em 2000, a matriz chegou a considerar a possibilidade de utilizá-lo em alguns veículos da marca Seat e Skoda, não fabricados no Brasil.

7.2.5. Síntese: o caso VW

1. Nos casos do Polo *hatchback*, projeto conduzido pela Alemanha, e do Polo *Sedan*, a participação da engenharia justificou-se por questões de conhecimento das necessidades de mercado, especialmente para o *Sedan*, projeto que o Brasil liderou. O *Sedan* compartilha a plataforma e muitos componentes com o *hatchback*, e, por isso, a autonomia de projeto do Brasil foi limitada; para os componentes originais do *hatchback*, a função da engenharia brasileira, deslocada até a Alemanha, era informar as necessidades de mudanças, colaborar no projeto e cobrar rapidez nas respostas. As modificações e os componentes originais para o *Sedan*, realizadas por brasileiros, passaram sempre pelo crivo do *Konzern*.
2. A experiência de engenharia da VWB quanto ao mercado brasileiro não pode ser desvinculada de sua trajetória, uma vez que a filial brasileira, a partir dos anos 1960, realizou o desenvolvimento de vários derivativos locais, dois dos quais – a Brasília e o Gol – conheceram um grande sucesso de vendas, mantendo a montadora como a líder de mercado até o final dos anos 1990. Ainda assim, tal competência não foi suficiente para impedir que, no início dos anos 1990, a matriz implementasse uma estratégia de certa centralização de sua engenharia, diminuindo a estrutura brasileira.
3. A proximidade física entre os engenheiros brasileiros e alemães possui como vantagem a melhoria da comunicação, proporcionando mais rapidez na solução de problemas – dado que a Alemanha é a líder da plataforma básica. A proximidade também é estratégica: com ela, o Brasil estreita os laços com a

matriz e acaba conhecendo as competências, limitações e necessidades das demais subsidiárias. Por isso, o envolvimento da unidade brasileira no projeto do Polo foi reivindicado pela diretoria brasileira.

4. No caso do 249/Tupi, projeto para o segmento de entrada, o papel da unidade brasileira foi ainda mais ativo, porque o conceito do produto foi totalmente brasileiro, visando prioritariamente o mercado local. O projeto também está sendo realizado no Brasil, a menos de algumas atividades para as quais a VWB não possui estrutura de laboratórios ou equipamentos. Esse caso deixa transparecer a existência de conflitos de poder entre a Alemanha e o Brasil, a segunda principal unidade, em termos de engenharia, da VW. Ainda que haja falta de capacidade física para a realização de projetos na matriz, ela reluta em descentralizar o desenvolvimento.
5. O projeto 249/Tupi, inicialmente um derivativo compacto e mais simples do Polo, acabou gerando uma família de veículos que serão inclusive exportados para a Europa. O projeto desses derivativos está também a cargo do Brasil, que tem mais autonomia do que no caso do Polo, o que agiliza o processo de desenvolvimento – o produto não é igual ao da matriz, não está sob liderança da Alemanha. Ainda assim, a palavra final é do *Konzern* – uma maneira de garantir o poder, mesmo que em detrimento do tempo de desenvolvimento.
6. Para o Polo *hatchback* e *Sedan*, as fases de conceito e planejamento tiveram menos participação do Brasil do que as fases de engenharia de projeto e de processo.
7. A matriz concentra o desenvolvimento das plataformas; há maior descentralização para os derivativos. Mesmo no caso do 249, a plataforma compartilha muitas peças com a do Polo. Esse tipo de divisão já existia na fase anterior à Autolatina.

7.3. RENAULT

Das montadoras analisadas neste trabalho, a Renault é a que opera no Brasil há menos tempo. A inauguração de sua planta de montagem ocorreu em dezembro de 1998, em São José dos Pinhais, no Paraná. A exemplo das montadoras que instalaram unidades no Brasil nos anos 1990, a Renault se aproveitou de incentivos fiscais para a instalação dessa planta, que inicialmente montava somente o modelo Scénic, o derivado do Mégane que inaugurou em 1996 o segmento dos monovolumes médios na Europa⁴⁸ – da mesma forma, foi o primeiro monovolume médio nacional; a gama de produtos Renault era completada por importações da Europa e da Argentina (Santa Isabel), onde a montadora opera desde a década de 1950⁴⁹. Atualmente, além do Scénic, a planta de São José dos Pinhais produz também o Clio, atualmente na segunda geração, em versões *hatchback* e *sedan*; no local, a Renault possui também uma planta de motores, e uma planta destinada à montagem de utilitários, em aliança com a Nissan, onde são fabricados o furgão Renault Master e a *pickup* Nissan Frontier.

A montadora ocupou em 2002 o quinto lugar em vendas de veículos de passeio, com 4,7% do mercado. Já em seu segundo ano como produtora no Brasil, a Renault ameaçava o quarto lugar em vendas de veículos de passeio, ocupado pela Ford, devido principalmente ao grande sucesso de vendas alcançado pelo Scénic. A Renault teria como objetivo fazer do Mercosul seu segundo mercado, depois da Europa, com o Brasil, o mercado considerado mais importante na região, como sede. Na estrutura da Renault (vide figura 7.4), o Mercosul é considerado uma unidade de negócio (*Business Unit* – BU) à parte, ao lado da BU Coréia (a cargo da Samsung Motors, onde há fábricas com estrutura de desenvolvimento de produtos e processos) e BU Oriente e Pacífico (Oceania, Malásia e Taiwan – só representações comerciais, não há fábricas); as demais operações internacionais, incluindo Turquia e Romênia, Ásia (com exceção da Coréia) e alguns países da América Latina como Colômbia e

⁴⁸ A Renault foi a primeira montadora a lançar um monovolume na Europa, o modelo Espace, em 1984.

⁴⁹ Inicialmente com a montagem de seus modelos por uma companhia local, na década de 1960 a Renault tornou-se sócia majoritária de suas operações argentinas.

México ficam sob a direção de Operações Internacionais (presidida em 2003 pelo ex-Diretor Geral da BU Mercosul). Todas as operações internacionais, inclusive as BUs, com exceção do Mercosul, estão sob a supervisão de um Vice-Presidente para Operações Internacionais. A BU Mercosul é a única operação internacional sob a supervisão do Vice-Presidente de Pesquisa, Engenharia, Compras e Manufatura, o que, segundo um diretor entrevistado na França, sinaliza uma maior importância do Mercosul face às demais operações internacionais; porém, uma outra explicação pode ser o fato de que o Vice-Presidente responsável pela engenharia e pelo Mercosul é um ex-presidente da VW do Brasil – portanto, tem um grande conhecimento do mercado.

Figura 7.4 A posição da *Business Unit Mercosul* dentro da estrutura da Renault. Elaborada pela autora.

O caso Renault é interessante para nossa pesquisa porque nos proporciona o estudo do processo de formação de engenharia local em tempos de produto global. Ao contrário das demais empresas pesquisadas, que operaram em tempos de mercado fechado, em uma época em que a estratégia de produto global não era adotada em larga escala pelas empresas produtoras de veículos de passeio, o estabelecimento da Renault no Brasil, e, conseqüentemente, a evolução de sua engenharia, ocorreu em meio ao “paradigma” do produto mundial. Dito de outra forma, ainda que as razões para instalação da filial brasileira da Renault tenham sido semelhantes às razões para implantação das outras duas unidades estudadas – acesso ao mercado local/regional e a existência de incentivos governamentais –, a forma de integração inicial da subsidiária brasileira na corporação Renault foi diferente. Por esse motivo, consideramos importante apresentar a posição da unidade brasileira no organograma da matriz, o que foi feito por meio da Figura 7.4.

Ainda dentro dessa visão, a empresa é a única, dentre as entrevistadas, que criou recentemente um centro separado da matriz que reúne em um mesmo local todas as atividades de pesquisa e desenvolvimento para os produtos Renault (à exceção dos motores), produzidos e/ou comercializados em todas as suas filiais – assim como fizeram outras montadoras, como a (à época) Chrysler. De fato, um ano antes da inauguração da planta brasileira, a montadora apresentou o Technocentre, um centro técnico para pesquisa e desenvolvimento dos produtos Renault – e o maior centro de desenvolvimento de produtos da Europa –, seguindo a estratégia de concentrar em um só local o desenvolvimento de seus produtos – as demais unidades da Renault no mundo (na Espanha, na Turquia, na Eslovênia, na Romênia, no Brasil, na China, na Argentina, na Colômbia, na Malásia...) possuem, no máximo, engenharia local para realizar adaptações – a grande maioria possui somente assistência técnica. Descreveremos brevemente, a seguir, a estrutura e o funcionamento desse centro.

7.3.1. O Technocentre

O Technocentre está localizado em Guyancourt, na França, próximo aos escritórios centrais. Praticamente todas as atividades de engenharia dos veículos Renault

ocorrem no Technocentre, à exceção do desenvolvimento de motores e transmissões, que ocorre em outro centro, em Rueil, França.

O centro foi inaugurado em 1997, e representou um investimento de cerca de €800 milhões. Segundo o diretor de engenharia entrevistado, a idéia de sua criação vem do início dos anos 1990; a Renault produzia e projetava os veículos em vários *sites*, o que acarretava um tempo longo de desenvolvimento devido, principalmente, aos deslocamentos realizados pelos envolvidos no processo; portanto, um dos objetivos era diminuir o tempo de desenvolvimento desde a concepção até a introdução em produção. Também, coerentemente com a literatura (Garel (1997) e Carrincazeaux e Lung (1997), entre outros), a concentração do desenvolvimento sob um mesmo teto significa melhoria da comunicação entre os participantes do processo, diminuição de erros, troca de conhecimentos, criação de novos saberes. Tanto a redução do tempo quanto a melhoria da comunicação são atributos importantes para a manutenção da imagem de “empresa inovadora” perseguida pela Renault⁵⁰. Segundo o Relatório Anual da Renault relativo ao ano de 2001, “o Technocentre constitui um elemento importante a serviço do crescimento rentável da Renault. O objetivo é, de um lado, reduzir o tempo de desenvolvimento de novos veículos e, de outro, realizar economias sobre o custo de desenvolvimento de novos veículos, ao mesmo tempo aumentando a qualidade e acelerando a inovação” (Renault, 2002:20). Ainda segundo esse Relatório, após a inauguração do Technocentre foi observada uma diminuição no tempo de desenvolvimento de produtos: o desenvolvimento da primeira geração do Laguna levou cerca de 5 anos; a segunda geração do modelo, desenvolvida no Technocentre, levou menos de 4 anos, mesmo tempo observado no desenvolvimento do Vel Satis, também no Technocentre. A meta é que o tempo de desenvolvimento chegue a 2 anos, transcorridos entre a escolha do *design* e a comercialização.

Trabalham no Technocentre cerca de 7500 pessoas, dentre pesquisadores, designers, engenheiros e técnicos e representantes das áreas de compras, qualidade, pós-venda, recursos humanos. Desse total, há cerca de 1000 representantes de fornecedores

⁵⁰ Não por acaso, o *slogan* mundial da Renault é “criadora de automóveis”.

externos. Fisicamente, o centro estrutura-se em torno de três grandes partes (figura 7.5): o *Avancée* (Avançado), que engloba as equipes de *design* e concepção (primeiras fases do desenvolvimento, portanto); a *Ruche* (Colmeia), o “coração” do Technocentre, que reúne em um mesmo local os especialistas funcionais do veículo; e o *Proto* (Protótipo), local onde são realizados os protótipos utilizados nas validações de produto e processo, com seqüências inteiras de produção em escala natural. Além desses três pólos, há os laboratórios, também concentrados em um edifício (*Labos*), e o setor responsável pela avaliação da qualidade e por alguns ensaios (*Diapason*). A capacidade física do Technocentre permite que sejam desenvolvidos até 5 projetos de novos veículos simultaneamente.

Figura 7.5. A planta do Technocentre. Adaptação de planta elaborada pela Renault.

A organização da engenharia de produtos na Renault é bastante complexa, e o desenvolvimento se faz através do estabelecimento de uma estrutura “por projetos”. Sob a Vice-Presidência de Pesquisa, Engenharia, Compras e Manufatura, existem duas Diretorias, a Diretoria de Projetos Avançados, Pesquisa e Serviços (DARP) e a Diretoria de Desenvolvimento de Engenharia de Veículo (DDIV). A DDIV divide-se em funções – Arquitetura e Engenharia de Montagem, Pintura, Armação, Sistemas de Chassis, Sistemas Elétricos e Eletrônicos e Engenharia Residente de Veículos; essa última é responsável pela engenharia de produto e processo para os veículos que serão produzidos e/ou comercializados internacionalmente (através da Direção de Projetos Avançados Internacionais – Produtos e Integração Local e Processo e Industrialização). Portanto, prevê-se, na estrutura organizacional, que os projetos sejam realizados centralmente.

Quando um novo produto é desenvolvido, a DARP é a primeira envolvida, ao lado da Direção de Produto (ligada à Vice-Presidência de Planejamento, Produto e Operações Internacionais). A DARP envia ao projeto seus representantes, estruturados em grupos que se denominam *Groupes Stratégiques Fonction Amont* – GSFA, ou grupos estratégicos de funções à montante, ou seja, equipes que se dividem conforme grandes funções do veículo (arrefecimento, freios...) que atuarão nas atividades de concepção do produto. Esses grupos são responsáveis por determinar, para cada parte do produto, o grau de inovação, que tecnologias usar, que processos de produção estão disponíveis, que fornecedores escolher... Nesse processo, devem levar em conta as condições dos países onde o veículo será produzido/comercializado, utilizando informações coletadas nesses países (pelas engenharias, “antenas” de marketing ou assistências técnicas locais, dependendo da estrutura existente em cada unidade). Também, ao longo do desenvolvimento do produto, os GSFA acompanharão as equipes funcionais da engenharia a fim de verificar se as condições estabelecidas estão sendo cumpridas.

Finda a etapa de definição do conceito, a Direção Geral nomeia um Diretor de Projeto, responsável por “conduzir o conjunto das operações necessárias ao desenvolvimento e à produção dos veículos” (Midler, 1993). A partir daí, a

engenharia de produto e processo será exercida dentro dos grupos de funções elementares (*Groupe Fonction Élémentaire* – GFE), divididos conforme as “partes” do veículo (suspensão, bancos, freios...) e constituídos não só do pessoal de engenharia de produto, ligados ao DDIV, mas também de processos, compras, qualidade e de fornecedores trabalhando em *co-design*. É atribuição de cada GFE zelar pela comunicação entre essas funções.

Os GFEs tentam projetar um carro padrão que atenda ao máximo às especificações dos países onde serão produzidos, usando as informações enviadas por funcionários das diversas unidades para os grupos franceses de engenharia avançada – essa é a política tradicional da Renault, mas, como veremos mais adiante, existe uma mudança de política em curso, ao menos no caso do Brasil. A justificativa para esse projeto com definições que servem a todos os mercados é diminuir os prazos de lançamento dos novos produtos – o objetivo é que haja uma diferença de tempo de no máximo seis meses entre o lançamento do produto na Europa e nos demais países.

Seis meses após o lançamento do veículo, quando o produto já está em produção em várias plantas, e a engenharia passa a ter a função de acompanhá-lo (verificar a qualidade, realizar modificações eventuais...), entram em cena os grupos funcionais de série (*Groupe Fonction Série* – GFS). São esses grupos que farão também as adaptações necessárias para as unidades internacionais, se elas não foram levadas em conta no momento do projeto (portanto, pelos GFEs), já que alguns problemas podem ser percebidos somente após a produção de uma série de veículos, ou após a comercialização de algumas unidades. A figura 7.6 mostra o relacionamento dentre os GSFAs, os GFEs e os GFSs.

Figura 7.6 Relação entre GSFA, GFEs e GFSs na Renault. Fonte: Renault.

Os GFEs podem delegar às engenharias locais a realização de alguma atividade de engenharia. Tal delegação é formalizada em um documento contendo os responsáveis pela delegação no Technocentre e na filial, que atividades a subsidiária pode e que atividades ela não pode realizar. Tipicamente essa delegação ocorre para processo de produção, principalmente na etapa de montagem, cujos impactos sobre a qualidade do produto são menores; raramente ocorre para engenharia de produto, e, de qualquer forma, nunca existe independência total: mesmo com delegação, os GFEs são sempre informados sobre as alterações decididas pela filial. As engenharias locais também podem realizar modificações fora de suas atribuições delegadas formalmente; nesse caso, devem informar aos GFEs, que avaliarão e aprovarão (ou não) as alterações propostas. Por outro lado, pode ocorrer de os GFEs ou GFSs decidirem realizar uma modificação centralmente; aí então as engenharias locais serão informadas, e verificarão a viabilidade da modificação com relação aos seus processos de produção, fornecedores locais etc. As engenharias locais sinalizarão à central se a alteração pode ser feita sem problemas, ou indicarão sob quais condições ela pode ser realizada.

Do que foi exposto acima, pode-se notar que o desenvolvimento de produtos na Renault é bastante centralizado, restando às engenharias das subsidiárias a realização

de algumas alterações de produto e principalmente de processo. Mas algumas experiências de aumento de participação das engenharias das filiais estão sendo realizadas; a mais notável envolve o projeto do “veículo de € 5000”. A Renault desenvolve atualmente (2003), em conjunto com a Dacia (empresa romena adquirida pela Renault em 1999), um veículo cujo preço de venda situar-se-ia em torno de € 5000.

No projeto do “veículo de € 5000”, a gerência de projeto e a concepção do veículo ficam a cargo da Renault. As demais etapas do projeto são compartilhadas entre as duas empresas, mas realizadas fisicamente no Technocentre. Conforme um diretor entrevistado no Technocentre, a idéia é que a Dacia seja capaz, no longo prazo, de realizar os projetos dos derivativos do veículo, além de produzi-lo. Para isso, o grupo Renault investe na capacitação dos engenheiros romenos (que, segundo o diretor, possuem boa formação e conhecimento técnico, mas pouca experiência prática no setor), através de duas ações: primeiro, a Renault enviou aproximadamente 150 funcionários franceses para a Romênia, nas áreas de fabricação, compras, qualidade e projeto do produto, que trabalharam durante um certo tempo ao lado dos funcionários locais. Passada essa fase, os funcionários romenos envolvidos trabalham na modernização da Nova Dacia, como um “treinamento” para projetos futuros. Segundo, e no sentido contrário, alguns engenheiros romenos foram deslocados para o Technocentre, a fim de se familiarizarem com procedimentos (por exemplo, nomenclaturas), adquirirem mais experiência e a “cultura” Renault. Esse segundo procedimento teve um início tímido, com algum choque cultural, mas cristalizou-se com o tempo.

7.3.2. Atividades de engenharia no Brasil

A existência do Technocentre e seu relativo pouco tempo de vida são indícios de uma estratégia de centralização das atividades de desenvolvimento. Com efeito, há poucas atividades de engenharia nas subsidiárias, Brasil inclusive. No caso brasileiro, o fato de a montadora ser uma *newcomer* também contribui para tal situação. Apuramos, contudo, que a estratégia de centralização total das atividades está sendo um pouco suavizada no que se refere ao Brasil.

A Direção Técnica de Veículos do Mercosul, com sede em São José dos Pinhais, divide-se em Engenharia de Fábrica (dois departamentos, um para Santa Isabel, na Argentina, e um para São José dos Pinhais), Engenharia de Montagem, Engenharia de Armação e Pintura, Performance e Processos, Gestão de Projetos, Validação e Meio Ambiente Mercosul (regulamentações). O departamento de Gestão de Projetos tem como função coordenar as funções de montagem, armação e pintura e processos para cada produto fabricado no Mercosul – trata-se de uma gerência de projetos, o que dá à estrutura um caráter matricial, a exemplo da estrutura do Technocentre. Nota-se, também, uma ênfase na engenharia de processos, e não de produtos, o que é compatível com a trajetória de formação da engenharia brasileira na Renault, que será discutida adiante. Existe uma Direção Técnica específica para motores – também seguindo a estrutura francesa. No total da Direção Técnica de Veículos, há aproximadamente 200 pessoas, sendo cerca de 170 engenheiros, com idade média em torno dos 30 anos, o que indica relativamente pouca experiência. Na Argentina, há cerca de 60 pessoas, a maior parte dedicada a desenvolvimento de processos e realização de testes.

A estrutura de desenvolvimento da Renault no Brasil completa-se com a Direção de Planejamento e Produto Mercosul, mais ligada ao planejamento dos novos produtos e ao monitoramento da evolução de mercado de longo prazo dos produtos atuais – é o equivalente, na matriz, à Diretoria de Produto, ligada à Vice-Presidência de Planejamento, Produto e Operações Internacionais. O Brasil é a única filial do grupo que possui essa Direção local, independente da matriz. Tanto a Direção de Planejamento e Produto quanto a Direção Técnica subordinam-se formalmente ao Diretor Geral da filial brasileira, embora haja ligações informais com os responsáveis por essas áreas na França.

A Direção Técnica existe no Brasil desde julho de 2001. Ao iniciar suas operações no Brasil, em 1998, a Renault optou por manter a engenharia centralizada e realizar na França eventuais adaptações nos produtos – já produzidos na matriz⁵¹ – que

⁵¹ O Scénic foi lançado na França em 1996.

seriam produzidos no Brasil. Antes da inauguração da planta, foram enviados ao Brasil profissionais responsáveis por coletar informações a respeito das condições de rodagem (lombadas, valetas, tipos de pavimentação, poeira, temperaturas, hábitos de rodagem: dirigir a grandes velocidades ou não, níveis habituais de carga...), preferências de mercado e situação da concorrência local, constituindo uma espécie de dossiê conhecido internamente à empresa como “*livre blanc*”. O mesmo grupo de funcionários foi o responsável por verificar quais peças poderiam ser nacionalizadas ou não e auditar os possíveis fornecedores locais. Posteriormente o “livro branco” foi divulgado junto aos grupos de engenharia avançada (GSFA), ou seja, concepção, que passou as informações para os GFEs. Esses grupos funcionais realizaram todas as modificações nos componentes dos veículos destinados à produção brasileira.

A idéia inicial, portanto, segundo um diretor entrevistado na França, era “*ir gerenciando* [o desenvolvimento e a evolução dos produtos] *de maneira central*”. Tal estratégia pode ser justificada pelas condições de operação da empresa em seus primeiros anos de operação no Brasil: baixos volumes e altos riscos não estimulam o investimento em uma atividade como a de desenvolvimento de produtos. Além disso, a existência do Technocentre, inaugurado pouco tempo antes do início das operações brasileiras, como dissemos, justifica essa maior centralização – existindo a estrutura, e sendo recente, a opção lógica seria utilizá-la para o desenvolvimento dos produtos das filiais também, recuperando mais rapidamente o investimento incorrido em sua construção. Finalmente, o aproveitamento da estrutura do Technocentre tornaria o processo de desenvolvimento de produtos mais dinâmico, porque as soluções técnicas criadas pelo Technocentre seriam mais rapidamente aplicadas aos novos produtos.

Quando se iniciou a fabricação local e os produtos nacionais chegaram ao mercado, verificou-se a necessidade de mais adaptações, que foram realizadas num processo muito semelhante ao descrito acima, ou seja, essas informações, detectadas por uma equipe de engenharia local dedicada ao acompanhamento do produto – formada pelos engenheiros franceses e por engenheiros contratados localmente, a maioria sem experiência no setor automotivo –, foram passadas em forma de “livro branco” ao

Technocentre, que se encarregou das modificações. A engenharia local participou da nacionalização das peças, indicando os possíveis fornecedores e acompanhando-os ao longo do fornecimento, função que passou a realizar ao lado do desenvolvimento e acompanhamento do processo de fabricação dos produtos e do desempenho dos produtos junto aos clientes.

Cerca de dois anos após o início das suas operações, com suas atividades locais mais consolidadas e com a engenharia local já com certa experiência “*do mercado local e dos processos da Renault*”, conforme as palavras de um diretor do Technocentre, foi criada a Direção Técnica, inicialmente com maioria de franceses, proporção que vem diminuindo ao longo do tempo: em julho de 2002, havia mais de 20 funcionários franceses na Direção Técnica do Brasil, e a previsão, no final de 2002, era que em 2003 restassem somente 5, dentre os cerca de 200 funcionários dessa direção.

Outro indício da descentralização e da estratégia de capacitação da engenharia local é o início da política de envio de brasileiros para estágios no Technocentre. Quando estivemos no centro francês, em 2001, não havia brasileiros representando a filial brasileira junto aos projetos em desenvolvimento à época. Ao final de 2002, havia cerca de 10 engenheiros da Direção Técnica brasileira, além de engenheiros da Direção de Planejamento e Produto e de funcionários do setor de Compras brasileiros, perfazendo um total de cerca de 20 funcionários da subsidiária brasileira alocados temporariamente ao Technocentre. O objetivo, segundo um diretor da unidade brasileira, é duplo: de um lado, pretende-se formar esses funcionários em suas funções dentro da cultura Renault, e inserir essas pessoas na rede do grupo; de outro, os “expatriados” brasileiros trabalham sobre as adaptações nos produtos destinados ao Mercosul, tornando o processo mais ágil na medida que as modificações são identificadas e realizadas o quanto antes (conforme também apuramos nos casos Fiat e VW). A atuação dos engenheiros brasileiros da Direção Técnica não se restringe ao fornecimento de informações aos projetistas franceses; os brasileiros também podem desenhar e projetar peças e processos; cada brasileiro fica alocado a uma função diferente.

Ainda seguindo a tendência de realização de atividades de engenharia nas filiais, no final de 2002 foram inaugurados na subsidiária brasileira laboratórios de materiais metálicos e plásticos, capacitando a unidade a realizar ensaios localmente e reduzindo custos e prazos de desenvolvimento. Há também um pequeno setor de prototipagem, com cerca de 15 funcionários, que existe desde o início das operações no Brasil – com a diferença de que atualmente a maioria dos funcionários são brasileiros; inicialmente, a maior parte dos funcionários da prototipagem havia sido deslocada da Argentina.

O processo de descentralização tratou-se, segundo um diretor do Technocentre, *“mais de uma tendência que de uma decisão”*, o que sugere que a consolidação da engenharia no Brasil foi (ou está sendo) um processo que responde gradualmente a necessidades surgidas e/ou percebidas ao longo do tempo, e não fruto de uma decisão prévia da direção francesa – um processo de “formulação” de estratégia como “resposta a pressões”, de acordo com Mintzberg (1983), conforme comentamos no Capítulo 2. Outras afirmações dos entrevistados apontam nesse sentido. Para um executivo da alta direção francesa, a Renault *“passou por uma curva de aprendizagem”*, inicialmente centralizando ao máximo as operações, depois aumentando paulatinamente a descentralização, com a realização de nacionalização de peças, testes e adaptações locais. De fato, conforme um diretor entrevistado na França, a estratégia de modificar centralmente os produtos mundiais que serão fabricados e comercializados nas várias filiais está sendo questionada, à medida que se percebe que as adaptações são inevitáveis; quanto maiores as necessidades de adaptação dos produtos, mais desejável é a descentralização, com o aumento da responsabilidade e da participação brasileira no desenvolvimento. A política de maior descentralização é percebida como necessária tanto do lado da unidade brasileira, quanto do lado da matriz. Para os entrevistados, isso ocorre porque o processo inicial – adaptações sendo realizadas no Technocentre – é pouco ágil: para um diretor da matriz, *“a modificação centralizada é mais lenta, mais custosa. [a modificação necessária para o Brasil] não vai ser nunca a prioridade número um [dos engenheiros franceses]”*. E segundo um engenheiro brasileiro, *“quanto mais*

engenharia local tiver, melhor, porque quando se depende dos recursos da França, demora-se para fazer as modificações”.

Esse ponto, a agilidade obtida via descentralização, é interessante porque se opõe à idéia inicial de dinamismo via adaptações centralmente realizadas, e é coerente com nossa primeira hipótese, apresentada no Capítulo 2. A mudança de perspectiva (de desenvolvimento central para disperso como fonte de menor tempo e maior flexibilidade de desenvolvimento) ocorreu porque o produto fabricado e comercializado no Brasil passou a apresentar mais diferenças em relação ao produto europeu, pois, de um lado, o comportamento do produto nas condições locais, e com ele as necessidades de adaptações, foi sendo melhor conhecido ao longo do tempo⁵²; além disso, a evolução do mercado local, o crescimento ou a queda do volume, a modificação dos comportamentos são informações difíceis de antecipar via “livro branco”. De outro lado, conforme os entrevistados, essas diferenças foram sendo mais facilmente reconhecidas e legitimadas pela matriz à medida que a filial consolidava sua posição no mercado brasileiro: para um diretor da unidade brasileira entrevistado, *“é cada vez mais fácil convencer a matriz das necessidades de adaptações”*. Vale destacar que esse mesmo diretor ressaltou a não-existência, e mesmo impossibilidade, da política de produto global “pura”, ou seja, um produto sem nenhuma alteração para todos os mercados. Em contrapartida, o diretor também não vê viabilidade em uma política de autonomia total da filial brasileira: sua definição de autonomia é uma *“delegação [de desenvolvimento de produtos] com uma ligação muito forte com a Europa”*, delegação essa que ocorre com base em contratos formais e sistemáticos entre a matriz e a filial (por exemplo, um contrato de delegação de escolha de fornecedor para um determinado componente). O objetivo seria ter uma engenharia de produtos *“autônoma, mas não independente”*. Quanto à engenharia de processos, ela já é considerada muito autônoma em relação à matriz, se comparada à engenharia de produtos.

Como se viu nos parágrafos anteriores, a engenharia da Renault no Brasil dedica-se principalmente à modificação de produtos projetados no Technocentre. Não existe

⁵² Por exemplo, somente em 2003 foi lançada a versão 3 portas do Clio – a boa aceitação dos veículos 3 portas é uma característica do mercado brasileiro, em comparação com mercados centrais.

uma política de plataforma projetada centralmente e derivativos projetados na filial. Por exemplo, o Scénic, na verdade um derivativo da plataforma do modelo Mégane, foi projetado centralmente, como vimos nos parágrafos anteriores. Também o Clio Symbol (*sedan*), produzido no Brasil, foi desenvolvido pelos engenheiros do Technocentre. Esse modelo foi primeiro fabricado na Turquia, e a participação de engenheiros daquela unidade no processo de desenvolvimento foi restrita à nacionalização dos componentes, apontando fornecedores e acompanhando seus desempenhos. Mas uma nova divisão do trabalho entre matriz e filial não está descartada para o futuro; um diretor entrevistado na França declarou que a participação do Brasil nos projetos pode ser aumentada, a exemplo do que ocorreu com a Dacia no caso do “veículo de € 5000”, contemplando inclusive o desenvolvimento de derivativos, dependendo da capacitação do Brasil que, por sua vez, dependerá da evolução do mercado local, ou seja, da escala de produção consolidada da unidade brasileira.

Com relação a possíveis diferenças de participação da engenharia brasileira no desenvolvimento dos diversos produtos fabricados e comercializados no Brasil, segundo os entrevistados existe uma divisão clara entre produtos fabricados e comercializados localmente e produtos importados e comercializados localmente. A participação (ainda que para adaptação) nos primeiros é muito maior do que nos segundos, onde é praticamente nula – a menos do envio à matriz de informações sobre as condições locais via “livro branco”. Isso ocorre em função das diferenças de volume praticados para os dois tipos de veículo; o mercado dos produtos fabricados localmente é maior e os volumes compensam os investimentos em engenharia. Em compensação, a participação nos produtos produzidos no Brasil não varia muito entre cada modelo. No caso de veículos de passeio, o nível de autonomia é o mesmo tanto para o Scénic (modelo médio) quanto para o Clio (pequeno). Como a atual geração do Scénic produzido no Brasil teve sua produção descontinuada na França⁵³, o Brasil passou a ser o principal produtor, e como consequência já apresenta uma autonomia um pouco maior para as adaptações. A Direção Técnica de Motores também tem bastante autonomia para modificar os motores de 1000 cilindradas produzidos no

⁵³ A nova geração do Scénic foi lançada em março de 2003 no Salão do Automóvel de Genebra.

Brasil – por exemplo, mudanças na potência –, mas os planos de longo prazo, a evolução das famílias de motores, o projeto de novos motores, ficam centralizados na França.

O estabelecimento da planta da Renault no estado do Paraná suscitou inúmeros debates a respeito da “guerra fiscal”. Questionado sobre possíveis exigências e incentivos para as atividades de engenharia localmente realizadas, o diretor entrevistado no Brasil afirmou não ter existido nenhum tipo de exigência e de incentivos relativos ao estabelecimento de uma estrutura de engenharia local por parte dos governos estadual e federal. Somente em 2002, portanto três anos depois da inauguração, a Renault procurou, por iniciativa própria, financiamentos para as atividades de engenharia, como a inauguração dos laboratórios, e procurou também realizar parcerias com universidades e centros de pesquisa locais.

7.3.3. Síntese: o caso Renault

1. A Renault é uma empresa nova na produção nacional, e não é surpreendente que haja poucas atividades de desenvolvimento locais. Além disso, o fato de ter inaugurado um centro de desenvolvimento pouco tempo antes de sua instalação no Brasil reforça a lógica de centralização das atividades de engenharia. O perfil de um de seus principais produtos e o primeiro produzido no Brasil – o Scénic, fora do segmento de entrada – também colabora para a configuração centralizada, já que o principal mercado desse modelo é a Europa e não o Brasil –o que também ocorre com o Clio; além disso, a diferença de renda entre os compradores europeus e brasileiros do Scénic não é um problema que se coloca com grande intensidade, ao contrário do que ocorre no segmento de entrada. Isso diminui as necessidades de alteração de projeto – embora não as elimine, dado que as condições e certas preferências de rodagem continuam sendo diferentes.
2. Através de sua estrutura de desenvolvimento de produtos, a Renault buscou vantagens do ponto de vista do tempo de projeto, que, por sua vez, é importante para uma empresa que quer competir através da inovação (ou, pelo menos, da imagem de uma empresa inovadora). Dentro de uma estratégia de produto “global”, padronizado entre as unidades produtoras, a centralização do projeto

poderia garantir essas vantagens. Além disso, a proximidade física entre os atores do projeto e a conseqüente melhoria da comunicação entre eles colabora para o objetivo inovação, por potencializar a troca de conhecimentos entre as diversas funções e entre os responsáveis pelos diferentes produtos; essas são as justificativas principais para o investimento realizado no Technocentre.

3. A estratégia inicial de padronização máxima está sendo aos poucos suavizada. Os produtos locais estão mais adaptados ao mercado brasileiro e latino-americano, e, dessa forma, a centralização do projeto acaba provocando um efeito inverso ao desejado inicialmente: o tempo de projeto (das alterações) aumenta, porque as solicitações brasileiras, que devem ser tratadas pela engenharia francesa, nem sempre são consideradas prioritárias. Com isso, também a estratégia de centralização total está sendo aos poucos modificada.
4. Os indícios de maior descentralização são o estabelecimento de uma Direção Técnica, com engenharia de processos local, e o início de atividades de adaptação de produtos (engenharia de produtos) brasileiras. Além disso, foram inaugurados laboratórios de materiais junto à planta brasileira, e diminui o número de expatriados franceses na Direção Técnica brasileira, ao mesmo tempo em que engenheiros brasileiros são enviados para períodos de residência no Technocentre. Esse último processo ocorre a partir de 2002.
5. A filial brasileira é considerada estrategicamente importante. A Renault, com pouco tempo de operação, é a quinta montadora no Brasil (ainda bastante distante da Ford, a quem chegou a ameaçar em seu segundo ano de operação no país). O Brasil é considerado o centro de operações do Mercosul.
6. Não há divisão do trabalho entre matriz e filiais segundo uma lógica de plataforma e derivativos, mesmo com relação a outras unidades mais antigas da Renault, ou do grupo Renault (como a Dacia).

8. DISCUSSÃO CONJUNTA DOS TRÊS ESTUDOS DE CASO

Neste capítulo, discutiremos comparativamente os três casos descritos no capítulo anterior à luz das hipóteses deste trabalho, que apresentamos no Capítulo 2. A partir dos casos da Fiat, da Volkswagen e da Renault, analisaremos evidências que validam ou contestam nossas três hipóteses e suas respectivas hipóteses derivadas. Outros resultados de pesquisas realizadas por nós ou presentes na literatura serão eventualmente citados, conforme a metodologia adotada e justificada no Capítulo 3.

Antes de passarmos às conclusões, vale a pena reproduzir a figura 2.1, apresentada no Capítulo 2, que sumariza as hipóteses desse trabalho.

Figura 8.1 Resumo das hipóteses relacionadas à definição da organização das atividades de DPG, apresentadas no Capítulo 2. (Reprodução da figura 2.1). Elaborada pela autora.

Também, a fim de suportar as discussões a seguir, a tabela 8.1 procura relacionar as três hipóteses e as suas hipóteses derivadas com evidências dos três casos estudados.

	Fiat	VW	Renault
<i>H1: Racionalização visando aumento da lucratividade da corporação e relações de poder influenciam a organização para DPG</i>			
H1a: Estratégia de competição no segmento de mercado	Participação maior ocorre no produto principal, do segmento de entrada (Palio). Participação diminui para segmentos mais elevados (Stilo, Marea). Produto do segmento de entrada é diferente dos da matriz. A empresa compete em preço e agilidade no desenvolvimento, para lançar produtos antes da concorrência	Produto do segmento de entrada (Gol) é antigo, desenvolvido no Brasil. Há novo projeto para segmento de entrada sediado no Brasil (Tupi). Há participação em produtos fora do segmento de entrada (família Polo) que serão comercializados no Brasil e na Europa (não na Alemanha). Segundo a empresa, há priorização do preço e da qualidade técnica.	Há poucos produtos produzidos localmente. Produto principal não é do segmento de entrada. É o mesmo produto da matriz, mas há adaptações. Priorização da agilidade no desenvolvimento, empresa preza imagem de “inovadora”.
H1b: Atributos da subsidiária com relação à estratégia	Filial possui experiência para desenvolver/adaptar produtos adequados às condições locais; mão-de-obra para projeto local é mais barata do que na matriz. Mercado da filial é o mercado prioritário do produto em questão.	Filial possui experiência para desenvolver/adaptar produtos adequados às condições locais; mão-de-obra para projeto local é mais barata do que na matriz. Mercado da filial é o mercado prioritário para o derivativo <i>sedan</i> . Para a família 249 o Brasil é principal mercado.	Principal atributo da filial: centro do Mercosul – é mercado prioritário para as adaptações.
H1c: Relação entre matriz e filial	Filial é muito importante para matriz, passou à liderança de mercado no Brasil e tem gerado bons resultados, enquanto a matriz passa por séria crise financeira. É considerada o centro das operações da América do Sul.	A filial é importante, é a segunda em volume de produção (após a matriz), sempre foi líder de mercado e há dois anos perdeu a liderança para a Fiat (período em que os novos produtos lançados foram desenvolvidos centralmente). É considerada o centro das operações da América do Sul. A filial passou por período de semi-autonomia (mercado fechado). Há conflitos com a matriz pelo desenvolvimento.	A filial é muito nova. O número de brasileiros em atividades de desenvolvimento de produtos vem aumentando. A filial é considerada estratégica dentro do Mercosul.

	Fiat	VW	Renault
H2: Ações de agentes externos podem influenciar a organização para DPG	Desenvolvimento de motores 1.0 e a álcool "forçado" por regulamentações governamentais. Não há exigências de conteúdo tecnológico local. Mercado local é muito competitivo, presença de todas as grandes montadoras. Muito pouca relação com universidades e centros de pesquisa (mais para treinamento de pessoal).	Desenvolvimento de motores 1.0 e a álcool "forçado" por regulamentações governamentais. Desenvolvimento da engenharia local "forçado" em tempos de mercado fechado. Não há exigências de conteúdo tecnológico local. Mercado local é muito competitivo, presença de todas as grandes montadoras. Pouca relação com universidades e centros de pesquisa	Desenvolvimento de motores 1.0 "forçado" por regulamentações governamentais. Não houve exigências de conteúdo tecnológico local quando da implantação da empresa no Brasil. Mercado local é muito competitivo, presença de todas as grandes montadoras. Há pouca relação com universidades e centros de pesquisa (mais para treinamento de pessoal).
<i>H3: Características do processo de desenvolvimento de produtos influenciam a organização para DPG</i>			
H3a: Fases do processo	Para família Palio: Fases iniciais localizadas na matriz, com participação do Brasil. Fases finais centralizadas no Brasil. Para Stilo, Marea, Brava: projeto realizado na Itália, com participação brasileira.	Para o Polo <i>hatchback</i> e <i>sedan</i> : fases iniciais localizadas na matriz, com participação do Brasil (para <i>sedan</i> , diferenciação no estilo feita no Brasil). Fases finais localizadas parcialmente na matriz (devido ao projeto de modernização da fábrica Anchieta) e parcialmente no Brasil. Para o 249/Tupi: projeto centralizado no Brasil desde a concepção. Para Golf, Bora, Passat: projeto realizado na Alemanha, com participação brasileira.	No Brasil, só são realizadas adaptações. Todas as fases do processo são realizadas na França. Algumas atividades de adaptação, como prototipagem e testes, antes centralizadas, começam a ser realizadas no Brasil. Adaptações de produto passam pela autorização da matriz. As adaptações de processo são realizadas no Brasil, com menor necessidade de aprovação da matriz.
H3b: Plataformas versus derivativos: integração das equipes e localização do projeto	Para família Palio: A plataforma foi desenvolvida centralmente, com participação do Brasil. Os derivativos foram desenvolvidos localmente (com exceção do desenvolvimento do estilo). Para demais modelos: todo desenvolvimento feito na matriz.	Para o Polo (240/241): plataforma desenvolvida centralmente, com participação do Brasil. Desenvolvimento do derivativo 241 (<i>sedan</i>) foi feito no Brasil (inclusive estilo). Desenvolvimento do processo do <i>sedan</i> foi feito em parte na Alemanha (Nova Anchieta). Para o 249/Tupi: plataforma "original" (240) desenvolvida na Alemanha e modificada no Brasil. Prevê-se que os derivativos sejam desenvolvidos pelo Brasil. Para demais modelos: todo desenvolvimento feito na matriz.	Plataformas e derivativos desenvolvidos centralmente.

	Fiat	VW	Renault
H3c: Produto modular facilita a descentralização	Brasil participa no desenvolvimento de vários módulos. Brasil é centro de competências para teste de módulo de suspensão. Não há divisão em centro de competências para o projeto de módulos.	Brasil participa no desenvolvimento de vários módulos. Não há divisão em centro de competências para o projeto de módulos.	Não há divisão em centro de competências para o projeto de módulos.

Tabela 8.1 Resultados obtidos dos estudos de caso, associados às hipóteses. Elaborada pela autora.

O capítulo anterior mostrou que as três subsidiárias estudadas foram inauguradas tendo objetivos semelhantes: acesso ao mercado local e regional, considerado de crescimento promissor pelas matrizes, aproveitando condições locais como custos de mão-de-obra relativamente baixos e incentivos governamentais – ainda que tais incentivos tenham apresentado perfis diferentes, comparando-se o período da “primeira migração” das montadoras, quando a VW do Brasil foi instalada, com a década de 1990, quando a Renault inaugurou sua operação produtiva brasileira. As trajetórias das unidades brasileiras da Fiat e principalmente da VW enquadram-se perfeitamente na descrição de Fleury (1999), descrita no Capítulo 5, para a evolução do relacionamento entre matrizes e subsidiárias de empresas multinacionais no Brasil – que passaria pelas etapas de instalação, de acomodação e de reintegração das filiais às estratégias de suas matrizes. Ao longo desse percurso, as estruturas de engenharia local das duas empresas também sofreram alterações.

O papel da Fiat Brasil no desenvolvimento de seus produtos evoluiu segundo quatro estágios: 1) estabelecimento de estrutura de engenharia experimental, cuja função era realizar testes de desempenho nas condições locais dos produtos projetados pela matriz; 2) adaptação local desses produtos; 3) participação no desenvolvimento completo de um veículo destinado a produção e comercialização simultâneas em países emergentes, a intensidade da participação modificando-se de acordo com as etapas do processo de desenvolvimento; 4) responsabilidade formal pelo desenvolvimento dos derivativos para esse produto, pela reestilização desse produto e pela validação mundial de partes pré-determinadas desse e de outros veículos (“centro de excelência” para testes de suspensão).

No caso da VWB, o processo foi semelhante. A engenharia também se iniciou com atividades de teste e adaptações, e consolidou-se ao longo dos anos, a ponto de ser capaz de desenvolver derivativos locais no período de mercado fechado – portanto, contando com uma estrutura própria que incluía engenheiros e laboratórios. Houve, porém, um certo retrocesso à época da Autolatina, com a diminuição de suas atividades locais de engenharia, seguido por uma retomada da engenharia brasileira ocorrida em duas fases: 1) adaptações locais de alguns componentes, o mais importante sendo o motor e participação no desenvolvimento de veículo destinado à produção e comercialização no mercado europeu (Polo *hatchback* e *sedan*) e em alguns países emergentes; 2) modificação da plataforma e desenvolvimento de derivativos gerando produtos destinados a países emergentes (249), tendendo a “centro de competência” para tais produtos. Assim, a evolução da engenharia pós-Autolatina segue o mesmo padrão do caso Fiat, com a diferença de que, no caso da VW, a estrutura local atual – número e tipos de laboratórios, número de funcionários – é maior, o que pode ser explicado por motivos financeiros – a VW alemã é maior, em termos de faturamento, do que a Fiat italiana, e, potencialmente, pode destinar mais recursos à filial brasileira. A justificativa para a diferença entre as estruturas pode ser encontrada, também, na própria trajetória da unidade no Brasil. Embora ambas as montadoras tenham seguido estratégias de fortalecimento da engenharia local, a trajetória da VWB envolve um período mais longo (pré-Autolatina, ou seja, cerca de 35 anos) dedicado à formação da engenharia local, incluindo o desenvolvimento de modelos locais, conforme descrito no capítulo anterior. Durante todo esse tempo, a VWB foi líder do mercado local – aumentando o peso da filial na corporação; na Fiat, isso só veio a ocorrer no início dos anos 2000.

É importante esclarecer que somente a idade da filial não determina o nível de suas atividades de engenharia: por exemplo, no setor automotivo brasileiro, temos o caso da Ford⁵⁴, que, embora possua, como a VWB, uma longa trajetória no mercado local, apresenta uma estrutura de engenharia muito inferior à montadora alemã e mesmo à Fiat. A diferença de idade explica a diferença encontrada entre as estruturas de

⁵⁴ Que conhecemos a partir de outras pesquisas realizadas, conforme explicado no Capítulo 3, relativo à metodologia de pesquisa.

engenharia de duas empresas que optaram por estratégias semelhantes – descentralização de atividades de engenharia para as subsidiárias.

Já a Renault, dentre as três a montadora cujas instalações de produção no Brasil são as mais recentes, evoluiu de um estágio de “engenharia zero”, apoiando-se totalmente no Technocentre (na França), para o estabelecimento de engenharia experimental no Brasil e criação de engenharia de produto (direção técnica) local, responsável por pequenas adaptações, que passa por período de estágio (ou “residência”) no centro francês. As responsabilidades brasileiras são limitadas e estabelecidas formalmente pela matriz. Ao menos até o momento, a formação da engenharia assemelha-se, em parte, aos casos da Fiat e VWB – há, no entanto, uma diferença fundamental entre a Renault e as demais montadoras estudadas: nos casos Fiat e VWB, a evolução de “engenharia de aplicação e testes” para “engenharia de adaptação e desenvolvimento”, que as capacitou para a atual tendência de evolução para “centros de competência” integrados, ocorreu sob a condição de mercado fechado, onde não havia a estratégia de “produto global”, e onde a menor concorrência permitia maiores fatias de mercado para as subsidiárias – em especial no caso da VWB – o que conseqüentemente aumentou a importância e, em certa medida, da independência (inclusive financeira) das filiais brasileiras com relação às matrizes. Portanto, não é possível afirmar, ao menos no momento em que este trabalho é realizado, que a Renault seguirá, em termos de nível de engenharia local, a mesma trajetória da Fiat e da VWB.

Se desejarmos descrever a forma de relacionamento das filiais estudadas com suas matrizes ou centros de projeto, classificando-as segundo os tipos de estrutura de desenvolvimento global de produtos propostos por Gassmann e von Zedtwitz (1999), teremos que a Fiat evoluiu de uma estrutura centralizada geocêntrica para uma estrutura em *hub*. Com a designação da Fiat Brasil como “centro de excelência” para testes de suspensão e para desenvolvimento de derivativos para países emergentes, a estrutura atual situa-se entre a estrutura em *hub* e a estrutura em redes.

A VW iniciou as atividades no Brasil como uma estrutura centralizada geocêntrica, evoluindo para uma estrutura descentralizada policêntrica – que, em certa medida, continuou se apoiando na matriz, pois o desenvolvimento dos produtos locais utilizava como base plataformas antigas, desenvolvidas pela matriz. A diminuição relativa das atividades de engenharia transformou o relacionamento, que passou a apresentar características de uma estrutura em *hub*: os desenvolvimentos locais são realizados em conjunto com a matriz, sobre plataformas novas. Não há estratégia explícita de centro de competências, portanto não se pode dizer que a estrutura atual caracteriza-se como uma rede; no entanto, o caso 249 aponta uma possibilidade de que essa estrutura venha a se estabelecer no futuro, a depender do sucesso do projeto.

No caso da Renault, nos seus quatro anos de operação brasileira, a estrutura atual caracteriza-se como “centralizada geocêntrica”. Caso a engenharia brasileira consolide a tendência de descentralização que aparentemente está em curso, a estrutura poderá migrar para uma estrutura em *hub*, com a unidade brasileira colaborando para o desenvolvimento do modelo “básico” do produto, através do envio de informações à matriz no momento da concepção, e, ao mesmo tempo, realizando localmente as adaptações necessárias.

A similitude da classificação das subsidiárias segundo a tipologia de Gassmann e von Zedtwitz pode, no entanto, ser enganosa, porque, como mostrado no Capítulo 7, a estrutura de engenharia da VW do Brasil é maior do que a da Fiat, e ambas as estruturas são muito maiores do que a da Renault. A tipologia não é sensível o suficiente para ressaltar tais diferenças – provavelmente, porque foi concebida considerando o ponto de vista das matrizes, e não das subsidiárias: para estas, faz muita diferença o tamanho de suas estruturas de engenharia locais, que pode aumentar sua importância na corporação e, possivelmente, suas chances de sobrevivência no longo prazo.

Quanto à tipologia de Chiesa (2000) – que, lembramos, refere-se à organização das atividades para um determinado projeto – podemos classificar a estrutura de engenharia da Fiat como tendo migrado, ao longo dos anos, de uma estrutura inicial

em “centro de excelência” – a matriz – para uma estrutura de “especialização sustentada – a matriz como centro, e o Brasil iniciando as adaptações dos produtos – para, atualmente, uma estrutura em “rede”, com o Brasil e a Itália compartilhando a liderança dos projetos de veículos para países emergentes; no caso de projetos de outros veículos, como o Marea e o Stilo, o supervisor da rede seria a Itália, e não o Brasil. Ainda, a Fiat Brasil atua como “contribuidor especializado” no desenvolvimento de suspensões.

A trajetória da VW do Brasil, aplicando-se a classificação de Chiesa (2000), é também semelhante à da Fiat; a VW do Brasil liderou o desenvolvimento do Polo *Sedan* e do 249/Tupi, compartilhou o projeto com a matriz, no caso do Polo *hatchback*, e participa com adaptações ou informações sobre o mercado nos casos dos demais produtos, mas não atua como contribuidora especializada. Tanto a “rede de projetos” da Fiat como a da VW incluem outras subsidiárias, conforme descrito no capítulo anterior. Porém, as demais unidades possuem um papel inferior ao das filiais brasileiras. No caso da Renault, o aumento gradativo das responsabilidades da unidade brasileira faz com que, para todos os produtos fabricados localmente, ela tenha abandonado as características iniciais de uma estrutura em “centro de excelência” (o Technocentre realizando todas as atividades de DP) para estar, atualmente, inserida em uma estrutura do tipo “especialização sustentada” (ainda com o Technocentre como o centro de projeto).

A classificação de Chiesa, embora possibilite que se introduza uma nuance entre as estruturas de engenharia da Fiat e da VW em comparação com a da Renault, ainda não evidencia a diferença qualitativa entre as estruturas das duas primeiras montadoras; isso acontece porque, como analisamos no Capítulo 6, a tipologia de Chiesa não distingue o local onde as atividades de desenvolvimento ocorrem. Dessa forma, a Fiat Brasil, que compartilhou a liderança do projeto da família Palio com a matriz, mas que o fez boa parte do tempo na Itália (implicando, por exemplo, em menor estrutura de laboratórios e menor número de funcionários locais) encaixa-se na mesma classe da VW do Brasil, que realizou localmente parte do *design* do Polo *sedan* e, mais importante, liderou o desenvolvimento do Tupi no Brasil, mas com a

participação da engenharia da matriz. Contudo, como é fundamentada na organização das atividades de um projeto, a tipologia aponta possíveis diferenças de participação entre eles, o que de fato ocorre no caso da VW e da Fiat, nas quais as unidades brasileiras são supervisoras da rede de projeto para produtos destinados a países emergentes, mas não o são para os demais produtos, o que pode dar uma pista sobre os motivos que levam ao estabelecimento de uma estrutura de desenvolvimento dessa forma.

De qualquer modo, é fato que, no período analisado – final da década de 1990 e início dos anos 2000 – todas as unidades brasileiras estudadas aumentaram o nível de participação nas atividades de projeto de produtos conduzidas pelas matrizes. Essa retomada ocorreu inclusive na VW, que no início dos anos 1990 havia diminuído suas atividades de engenharia, comparativamente ao que realizava até os anos 1980. A diferença, no caso da VW, é a forma de participação da engenharia brasileira, ou da divisão de trabalho entre atividades da matriz e da filial brasileira, que agora se realiza sobre um produto “global” (no sentido de produção e comercialização simultâneas de produtos de mesma base em diversas partes do mundo). Esse aspecto comum aos três casos, a maior integração do Brasil no desenvolvimento de produtos globais, sugere uma racionalidade comum às três empresas, independente, portanto, de características particulares às corporações; como os três casos possuem em comum a necessidade de adaptação dos produtos aos mercados locais, poderíamos concluir, num primeiro momento, que realmente tal requisito é o fator de descentralização do DPG. Por outro lado, as trajetórias de integração nos casos estudados não são iguais, e a intensidade e a forma da integração das engenharias locais no desenvolvimento de produtos variam, conforme sintetizou a tabela 8.1 e conforme discutimos nos parágrafos anteriores. Portanto, consideramos que é preciso um maior cuidado no momento de procurar explicações para a descentralização. Nosso objetivo, na próxima seção, é analisar os casos relacionando-os às nossas primeira e segunda hipóteses, sobre as razões que levam uma empresa que atua em diversos países através de investimento estrangeiro direto a descentralizar o desenvolvimento de seus produtos, envolvendo suas filiais nesse processo.

8.1. POR QUE O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SE DESCENTRALIZA EM RELAÇÃO À MATRIZ OU CENTRO DE PROJETO PRINCIPAL, E PARA ONDE SE DESCENTRALIZA?

Segundo a literatura apresentada no Capítulo 6, que procura mostrar as razões para a adoção de cada um dos tipos de organização de DPG, dadas as estruturas de desenvolvimento das empresas estudadas, os motivos para a descentralização do desenvolvimento estariam ligados: à manutenção de economias de escala – via alguma centralização que permanece – e de alguma sensibilidade aos mercados locais – via a descentralização; à possibilidade de exploração de competências locais diferentes das dominadas pela matriz (ou centro de projeto); e à maior rapidez na detecção de necessidades locais, que seriam bastante diferentes nos diversos mercados (vide as tabelas-resumo 6.1 e 6.2, nos quais sistematizamos as condições de pertinência para cada uma das estruturas e as razões para integração das unidades). A partir dos casos, porém, podemos verificar outros fatores que contribuem para a integração da engenharia brasileira no desenvolvimento de produtos globais, não necessariamente relacionados a essas vantagens.

Nos três casos, a formação da engenharia brasileira teve relação com a necessidade de oferecer respostas adequadas às condições particulares de rodagem e de renda e às preferências do mercado local. Portanto, há o pressuposto de que mesmo que o produto seja concebido para vários mercados, ele necessita ser adaptado para as condições locais. Em alguns casos essas condições específicas dizem respeito a características que não podem ser facilmente codificadas, e que são mais difíceis de serem informadas aos engenheiros da matriz – por exemplo, as relativas a preferências de condução do motorista brasileiro; daí a necessidade de serem tratadas pela engenharia local. No entanto, ao contrário do que afirma boa parte da literatura, a existência dessas especificidades não determina a re-localização das atividades de engenharia, já que a matriz poderia ter como política alocar engenheiros brasileiros no centro de projeto durante o desenvolvimento do produto; desse modo, as particularidades locais poderiam ser informadas pelos engenheiros “residentes” na matriz e consideradas no momento do projeto, sem que houvesse descentralização – como ocorreu, em grande parte, com o Stilo e o Marea, da Fiat; com os modelos da

Renault (durante o processo de adaptação dos veículos já existentes ao mercado brasileiro, realizado centralmente); e mesmo com o Polo *hatchback*.

Um segundo fato aponta que a existência de especificidades locais por si só não determina a descentralização do desenvolvimento de produto em direção às filiais; na Fiat, é a subsidiária brasileira a responsável pelo desenvolvimento/adaptação de produtos para outros países emergentes (China, Índia, países da América do Sul), não existindo adaptação por engenharias nesses países. Ou seja, no caso desses países, a necessidade de adaptações não foi razão forte o suficiente para integrá-los de alguma forma no desenvolvimento de produtos da Fiat. Algo semelhante ocorre na VW; o Polo *Sedan*, cujo desenvolvimento foi liderado pelo Brasil, destina-se também ao mercado chinês e sul-africano. O mesmo ocorre com o 249/Tupi. Dessa forma, tomada a decisão de dispersar as atividades de desenvolvimento, essa dispersão é seletiva, não ocorre para todas as filiais. Por que o Brasil foi escolhido para ser um centro de desenvolvimento em detrimento de outras filiais?

Não identificamos a existência de competências tecnológicas específicas, na filial brasileira ou fora dela – em centros de pesquisa locais, por exemplo –, que, de acordo com a literatura, poderiam justificar a localização de atividades de projeto da Fiat, da VW ou da Renault no Brasil, a não ser com relação a ensaios em módulos de suspensão (Fiat) e à adaptação de motores (redução de volume e uso de combustível alternativo – Fiat, VWB). Mesmo nesse caso, a competência existente no Brasil diz respeito mais à “experiência de engenharia” relativa à adequação dos produtos às condições locais do que à detenção de tecnologia de produto não dominada pela matriz. Essa experiência, por sua vez, é fruto da trajetória da filial, na qual, segundo nossos casos, o estabelecimento da engenharia liga-se às necessidades de adaptação – e caímos no caso anterior, discutido nos parágrafos acima.

Também, a julgar pela Fiat, pela VWB e pela Renault, a experiência de engenharia relacionada às particularidades do mercado brasileiro pode ser fator de atratividade de atividades de desenvolvimento de produtos somente para um produto que necessite muitas adaptações com relação aos produtos comercializados pela matriz e

que possua um volume de produção considerável – compare-se a participação brasileira no caso do Palio e nos casos do Stilo e do Marea, da Fiat, ou no caso do 249 *versus* Polo *sedan versus* Polo *hatchback*. Assim, ao examinarmos os casos em que há maior descentralização do desenvolvimento, com o envolvimento da engenharia brasileira, notamos a existência de diferenças conforme o segmento de mercado ao qual o produto desenvolvido se destina, havendo maior envolvimento brasileiro no caso de produtos que se situam no nicho “segmento de entrada”. Esse segmento corresponde, no Brasil, à maior parte do mercado: em 2001, segundo dados da Anfavea, 74.6% das vendas totais de automóveis foram devidas a modelos nacionais equipados com motor de 1000 cilindradas, o que pode ser considerado um *proxy* para modelos de segmento de entrada.

Para encontrar uma explicação sobre por que a participação brasileira é diferente dependendo do nicho, podemos recorrer à principal justificativa para a centralização do desenvolvimento de produtos, que é a existência de produtos realmente globais (no sentido original do termo, conforme discutido no Capítulo 5); eles, por sua vez, só podem existir se houver possibilidade de padronização total do produto. Assim, é necessário verificar se os produtos das filiais, aos quais estamos nos referindo, podem ser padronizados tendo como base os produtos desenvolvidos na matriz ou centro de projeto, que em geral destinam-se à produção e à comercialização nos países desenvolvidos.

Em outras palavras, dependendo do segmento de mercado, o produto pode ser mais ou menos “global”, e essa característica afetará os resultados proporcionados pela centralização do projeto. Com relação a esse aspecto, observamos que os veículos do segmento de entrada fabricados no Brasil são, em geral, diferentes dos comercializados pela matriz em seu país de origem – por exemplo, o produto do segmento de entrada da VWB é o Gol; na Alemanha, é o Lupo; a Fiat Brasil produz o Uno e o Palio para o segmento de entrada; na Itália, é o Punto. Segundo os nossos entrevistados, isso ocorre devido às diferenças de gosto e de uso, e especialmente devido às diferenças de renda. A opção da Fiat por desenvolver produtos destinados exclusivamente aos mercados de países emergentes (que possuiriam condições de

rodagem e renda semelhantes, embora gostos diferentes), produtos esses pertencentes ao segmento de entrada, demonstra a existência dessas diferenças. Essa opção, aliás, parece ter sido seguida também pela VWB (no caso do 249/Tupi), pela Renault (“veículo de € 5000”) e por outras montadoras que não foram estudadas em profundidade nesse trabalho, mas cujos casos são conhecidos a partir de outras pesquisas que fizemos (como é o caso da GM com o Celta).

À medida que os modelos se sofisticam e dirigem-se ao topo da linha, as condições de uso podem permanecer diferentes com relação aos países desenvolvidos, entretanto os gostos e as condições de renda uniformizam-se com os gostos e condições de renda presentes nesses países, conforme discutimos no Capítulo 5 com relação ao produto “global”; daí o porquê desses produtos sofrerem menos adaptações do que os do segmento de entrada.

A partir da análise de que os produtos de diferentes segmentos comportam-se de maneira diferente no que se refere à possibilidade de padronizá-los com relação aos comercializados pela matriz, podemos supor que essas diferenças possam estar relacionadas à maior ou menor necessidade de centralização do desenvolvimento de produtos. Nossa primeira hipótese derivada (H1a) afirma que essa relação de fato existe e que é mediada pelos critérios que são considerados importantes para competir em cada segmento.

No que se refere a esses critérios de competição, observamos que em todos os segmentos a dimensão “tempo de desenvolvimento” é importante para assegurar a competitividade da empresa. Conforme ressaltado no Capítulo 4, vários autores afirmam que o tempo de desenvolvimento (e, conseqüentemente, o lançamento de novos produtos antes da concorrência) é tão mais importante quanto mais competitivo é o mercado; no caso do Brasil, onde todas as grandes montadoras estão presentes, lançar produtos antes da concorrência é fundamental. A dimensão “preço” – que tem relação direta com os custos – é mais importante para o segmento de

entrada, embora também pese nos demais segmentos.⁵⁵ O critério competitivo “qualidade”, no sentido de “desempenho superior em vários atributos”, ao contrário, embora seja importante como qualificador em todos os segmentos, é mais importante à medida que nos aproximamos dos modelos “topo de linha”. Os três critérios acima foram identificados nas três montadoras; a VWB pode ser considerada a que mais enfatiza a questão da qualidade técnica do veículo. Apresentar produtos que se distingam pela inovação tecnológica e/ou conceitual é um critério que também é mais importante para os modelos “topo de linha”, e que foi identificado em especial no caso da Renault – montadora que fez uma opção pela competição seguindo a imagem de “empresa inovadora”.

Assim, dado que a descentralização no desenvolvimento com integração da engenharia brasileira ocorre mais para produtos do segmento de entrada, se nossa primeira hipótese derivada (H1a) estiver correta, essa descentralização visaria – ao contrário do que afirma a literatura (Chiesa, 2000; Gassmann e von Zedtwitz, 1999) *diminuir o tempo de desenvolvimento e os custos* do produto final relativos ao desenvolvimento de produtos. Também, dado que a Renault é, das três montadoras, a que mais investe na imagem de inovação tecnológica e conceitual e a que apresenta a estrutura de desenvolvimento mais centralizada, e dado que a inovação tecnológica e/ou conceitual e a qualidade (desempenho superior) são critérios priorizados para o “topo de linha” – onde há menor participação da engenharia brasileira –, a maior centralização beneficiaria os critérios de inovação e qualidade, conforme os estamos definindo.

A figura 8.2 mostra a relação entre o segmento de mercado que o produto pretende alcançar, as possibilidades de padronização tendo como referência os produtos destinados aos países desenvolvidos, e a importância dos critérios de competição segundo o segmento.

⁵⁵ Conforme cálculos da VWB, por exemplo, cada R\$ 1 mil a menos no preço do carro ampliaria o mercado em 50 mil unidades (O Estado de São Paulo, 2003).

Figura 8.2 Relação entre o nicho de mercado, a possibilidade de padronização e a importância dos critérios de competição. Elaborada pela autora.

Conforme as informações coletadas no campo, é coerente imaginar que critérios como qualidade e inovação sejam privilegiados pela centralização, porque, como já dissemos, não encontramos no Brasil capacitação tecnológica que não seja dominada pelo centro de projeto; portanto, não faria sentido localizar no Brasil atividades de desenvolvimento com o objetivo de alcançar melhorias nesses dois critérios. O critério “preço” pode ser afetado, via redução de custos, pela descentralização devido justamente à experiência local de engenharia em se projetar produtos baratos e ao mesmo tempo adequados ao mercado local (com relação a componentes, materiais e processos de fabricação locais), e devido aos menores custos incorridos no desenvolvimento local (mão-de-obra mais barata), ainda que tal desenvolvimento se apoie, quando necessário, na estrutura de desenvolvimento central. Mas é interessante notar que o “preço” também poderia ser reduzido via uma diminuição de custos de desenvolvimento devido a economias de escala no desenvolvimento de um

produto padrão. O mesmo ocorre com o tempo de desenvolvimento; aliás, chama a atenção o fato de que, sendo importante tanto para a competição no segmento de entrada quanto no segmento de veículos topo de linha, ele possa ser diminuído de formas diferentes dependendo da maior ou menor necessidade de modificações nos produtos.

Explicando melhor: se o produto em questão for “global” no sentido estrito do termo (isto é, um produto que é produzido e comercializado simultaneamente em várias partes do mundo, sem sofrer alterações em suas características), então o desenvolvimento centralizado traz economias de escala e diminuição do tempo de desenvolvimento; de fato, essas vantagens foram apontadas pelos autores citados nos parágrafos anteriores como pontos fortes da centralização, sendo, por exemplo, uma das principais justificativas citadas pela Renault para a existência do Technocentre.

Em compensação, produtos que sofrem muitas modificações são importantes nos mercados locais – já que a modificação ocorre para satisfazer a um segmento do mercado; se esse não fosse considerado importante, não seria necessário satisfazê-lo. Ao mesmo tempo, muitas alterações podem fazer com que o produto torne-se “de nicho” para a matriz – com relação ao seu mercado (como o “veículo para países emergentes”). Pode surgir então um problema para a engenharia central: a estrutura deve atender às necessidades dos vários mercados, tanto em termos de características do produto quanto de custos e tempo de desenvolvimento. A engenharia central, possuindo uma capacidade física limitada, prioriza os produtos a serem desenvolvidos, e, uma vez que a estrutura é centralizada na matriz, os produtos prioritários não serão os que ela considera “de nicho”; as atividades relativas a esses produtos serão realizadas depois dos produtos “mais importantes” para a matriz, somente quando houver tempo para eles, *o que aumenta o seu tempo de desenvolvimento* – por esse motivo, em alguns casos de produtos “de nicho” para a matriz, mas importantes para outros mercados (como no 249/Tupi), vale a pena realizar a maior parte do desenvolvimento do produto fora do centro.

Os produtos destinados aos países emergentes só são considerados prioridade quando existe determinação formal da alta diretoria (superiores hierárquicos da engenharia da matriz); foi o que ocorreu no desenvolvimento do Palio, mas não ocorreu, por exemplo, no caso de adaptações de produtos desenvolvidos para o mercado da matriz – como demonstram as queixas a respeito da falta de agilidade, do alto tempo de resposta da matriz a uma demanda da filial, queixas essas observadas nas três montadoras analisadas, com diferentes ênfases entre elas. A Fiat parece mais preocupada com a questão do tempo, pois aposta em uma estratégia fundamentada na agilidade nos lançamentos; a VW, embora se preocupe com o tempo, afirma priorizar a qualidade técnica – o que é corroborado pela análise do posicionamento de mercado de seus produtos (sempre mais caros que os da concorrência, a estratégia de *marketing* valorizando a qualidade técnica do veículo). A Renault, ao aumentar o número de modificações de seus produtos globais, adaptando-os melhor às condições de uso e renda do mercado local – conforme citado pelos entrevistados – percebe que a centralização diminui a agilidade no desenvolvimento, retirando do Technocentre um de seus principais pontos fortes.

Há, portanto, pelo menos duas nuances na relação ‘necessidade de adaptação aos mercados locais e competência tecnológica gerando dispersão do desenvolvimento de produtos em direção às filiais’, citada pela literatura discutida nos capítulos anteriores como explicativa das estruturas descentralizadas de desenvolvimento de produtos globais; primeiro, *essa relação é tão mais forte quanto mais adaptações forem necessárias sobre os produtos comercializados na matriz* – conforme mostramos na análise que acabamos de realizar.

A segunda nuance é que a descentralização do desenvolvimento – e consequentemente o estabelecimento de laboratórios, a contratação e capacitação de mão-de-obra de engenharia – só se justifica mediante um determinado volume de produção do produto ao qual as atividades de engenharia vão se destinar. Dessa forma, há a permanência de uma lógica de economia de escala na decisão. Esse volume de produção, entretanto, não necessariamente é o volume de produção somente da subsidiária brasileira: trata-se do volume de produção associado ao

produto, que engloba, portanto, todos os locais onde ele for produzido. A racionalidade é a mesma do conceito original do “produto global”, discutida no Capítulo 5, com a diferença de que, aqui, não falamos de um produto realmente “global”, e sim de um produto destinado a “mercados emergentes”. Essa segunda nuance explica o fato, observado em nossa pesquisa, de que nem todas as subsidiárias (que representam os mercados locais) participam do desenvolvimento dos produtos que fabricarão/comercializarão.

Portanto, ser centro de competências para o desenvolvimento de produtos destinados aos mercados emergentes é mais vantajoso, do ponto de vista da densidade de atividades de engenharia deslocadas da matriz para o Brasil, do que desenvolver produtos visando somente o mercado local. Esse ponto foi enfatizado pelos entrevistados, ao se referirem ao “perigo” de especialização em um único tipo de produto – para eles, a situação ideal seria o domínio de alguma competência que obrigasse a matriz a se apoiar na estrutura brasileira para o desenvolvimento de produtos em vários nichos, de modo que a queda de mercado em um nicho pudesse ser compensada pelos demais nichos.

Ainda assim, o problema de se determinar em qual das filiais localizar as atividades de engenharia permanece, porque o alto volume permite a descentralização, respeitando a lógica de escala, mas não determina *em qual* das subsidiárias será instalado o centro. A existência de experiência em engenharia pode nos fornecer uma resposta a esse dilema; com efeito, a matriz pode optar por inserir nas atividades de desenvolvimento a filial que tiver maior experiência em engenharia, a fim de diminuir os riscos inerentes à atividade de desenvolvimento, conforme vimos no Capítulo 4. Contudo, essa tese funciona para filiais já estabelecidas, que podem possuir tal experiência; mas como essa experiência se forma? Levantamos essa questão no Capítulo 5, ao discutirmos os papéis das filiais dentro das estratégias da companhia: o processo de acúmulo de experiência, de geração e consolidação de competências, não é trivial, e depende, para que se efetive, da existência prévia de uma certa autonomia, ou depende da designação explícita da matriz. Em ambos os casos, a estratégia de descentralização já está presente, e a escolha da subsidiária que

desenvolverá a competência já foi realizada. Tomemos o caso da Renault. Presente na Argentina desde a década de 1950, com alguma atividade de engenharia local (ainda que somente adaptação), após a inauguração da planta de São José dos Pinhais ela optou por centralizar no Brasil as atividades de engenharia para o Mercosul. Além disso, há uma segunda questão: como decidir qual filial será responsável por algumas atividades de engenharia quando várias unidades possuem capacitações semelhantes em engenharia?

Voltemos à questão do volume; como vimos, ele permite, graças às economias de escala, que haja descentralização das atividades de desenvolvimento de produto e conseqüentemente dos investimentos relacionados a tais atividades. Há um outro aspecto relacionado ao volume do mercado que uma filial atende: ele guarda relação com a importância dessa filial nos negócios do grupo, em especial no caso do Brasil, onde os principais produtos da Fiat e da VW são veículos do segmento de entrada, mais baratos – a rentabilidade se constrói, conseqüentemente, via altos volumes. Essa nova variável, a importância da subsidiária, é significativa para que a unidade realize ou não atividades de engenharia.

A importância da subsidiária colabora para a formação da estrutura dispersa de desenvolvimento de duas formas. Primeiro, uma vez determinado que o produto será diferente dos da matriz, adaptado aos mercados emergentes ou desenvolvido para eles, a matriz pode determinar uma “segunda padronização” desse produto considerando como “modelo” o mercado mais importante para o nicho considerado. Exemplificando: no caso do Palio, o primeiro mercado é o Brasil, e é sobre suas condições que o desenvolvimento e as adaptações (como os derivativos) serão realizadas, embora países como Turquia e Polônia possam ter condições diferentes das brasileiras; porém, é mais importante atender ao máximo às necessidades brasileiras – porque o Brasil é o principal mercado; ele deve ser atendido prioritariamente, mesmo que em detrimento de outros. Retomando a questão da necessidade de integração de engenharia local devido às especificidades, nesse caso será a engenharia brasileira a responsável pelas adaptações. O mesmo raciocínio vale para o Polo *hatchback* (principal mercado: Europa, sede do projeto), Polo *Sedan*

(principal mercado: Brasil, sede do projeto) e 249/Tupi (principal mercado: Brasil, sede do projeto). Foi o que ocorreu também quando a Renault decidiu passar ao Brasil a responsabilidade por algumas adaptações de produtos para os mercados da América Latina, muito embora tivesse ligações mais antigas com a Argentina – o mercado brasileiro é considerado mais importante, estrategicamente, do que o argentino.

O processo que descrevemos acima segue a ótica da matriz: trata-se da racionalidade seguida pelo centro ao decidir dispersar o desenvolvimento privilegiando uma subsidiária importante. Mas a importância da filial tem um segundo impacto, gerando um processo contrário: a unidade importante *reivindica para si* uma parte do desenvolvimento, devido ao poder que possui. No Capítulo 6, discutimos esse processo com base nas análises realizadas por alguns autores (Birkinshaw e Hood, 1998; Gamelgaard, 1999), restritas a filiais localizadas nos países desenvolvidos. No nosso estudo, centrado em países emergentes, esse processo também foi identificado. A descentralização reivindicada pela filial aparece claramente no caso do projeto 249/Tupi e também no caso do motor 1.0-16 válvulas-turbo da VWB; ambos os projetos foram propostos pelo Brasil e realizados sem que – ao menos inicialmente – se tratasse de produtos destinados a outros mercados, sendo de total responsabilidade – técnica e gerencial, inclusive com relação aos resultados financeiros – do Brasil. Vale lembrar que a VWB é a mais antiga filial da VW, a maior em volume de produção depois da matriz e a terceira em vendas – dados que demonstram sua importância no grupo. Dessa forma, uma filial que tem responsabilidade por altos volumes de produtos diferentes dos da matriz ao mesmo tempo *permite e atrai* a dispersão.

Ao incluir o fator “poder da subsidiária” como fundamental ao se moldar as formas de participação das diferentes unidades no desenvolvimento de produtos globais, partimos do princípio, como estamos fazendo ao longo desse trabalho, que as atividades de desenvolvimento de produtos são estratégicas para a sobrevivência a longo prazo da filial; por isso, é interessante realizá-las. Além disso, atrair atividades de desenvolvimento, inaugurar laboratórios próprios e capacitar pessoal local são

maneiras de diminuir a dependência com relação à matriz – e, portanto, de diminuir a força relativa da matriz, aumentando o poder (que, eventualmente, já se tem). Por esse mesmo motivo, do ponto de vista da matriz, pode não ser interessante descentralizar excessivamente a estrutura de desenvolvimento. Daí os conflitos, citados pelos entrevistados, que surgem quando a unidade brasileira reivindica maior autonomia. O caso da VWB é o mais dramático nesse ponto; todas as entrevistas foram pontuadas por expressões que descreviam o processo de descentralização das atividades de desenvolvimento como uma “disputa” que opunha a Alemanha e o Brasil. No passado recente, durante a Autolatina, a VWB já havia enfrentado processo semelhante, que envolveu sindicato e alta diretoria brasileira. O caso Renault também demonstrou a existência de conflito, embora de maneira menos intensa – talvez porque o poder da filial brasileira ainda é muito pequeno frente à matriz. Já o caso da Fiat é interessante porque, ao contrário da VWB, os entrevistados não ressaltaram o conflito como importante na integração do Brasil no desenvolvimento; o caso Fiat, na realidade, enquadra-se no caso da matriz que reconhece a importância estratégica – e o poder – da filial e concede a ela maior autonomia sem que haja conflito (ao menos conflitos importantes) – o que é perfeitamente compreensível, dada a situação financeira crítica da corporação Fiat Auto que se contrapõe à situação relativamente estável da Fiat Brasil. Poder-se-ia argumentar que a estrutura para desenvolvimento de produtos da Fiat Brasil em relação à estrutura da Fiat Itália é menor do que a da VWB em relação à VW alemã, e, por esse motivo, o conflito tenderia a ser menor. No entanto, os recentes anúncios de investimentos em ampliação da capacidade de engenharia da Fiat Brasil (construção de centro local de estilo e de laboratório com câmara de interferência eletromagnética), desacompanhados, durante nossos levantamentos, da observação de possíveis conflitos e de menções, por parte dos entrevistados, a conflitos existentes, colaboram para a tese de que a matriz tende a reconhecer a importância da filial mais facilmente no caso da Fiat do que no caso da VW.

O poder da filial não é gerado somente pelo faturamento pelo qual é responsável. Como vimos no Capítulo 6, outra fonte de poder é o controle da “organização informal”, são as alianças interpessoais existentes dentro da organização. Não por

acaso, todos os Diretores de Engenharia das três unidades brasileiras estudadas são “expatriados” das matrizes, indicados pelos seus Diretores de Engenharia. Se, por um lado, essa estratégia pode ser adotada para diminuir a autonomia da subsidiária, mantendo um vínculo forte com a matriz, por outro – como vem ocorrendo nos três casos estudados – esses mesmos diretores, em contato com a realidade local e percebendo que a rentabilidade se fará com um produto mais adequado ao mercado local, acabam pressionando a matriz por mais autonomia para o desenvolvimento desses produtos. Como os diretores foram indicados pela matriz, que os considera competentes, a necessidade de maior autonomia é mais facilmente reconhecida e legitimada – acaba ocorrendo, portanto, maior dispersão, a filial diminui a dependência com a matriz, o poder da subsidiária aumenta, o que pode gerar ainda maior autonomia... O papel dos Diretores de Engenharia locais nos pareceu fundamental, nos três casos, para a atração de atividades de desenvolvimento para o Brasil; particularmente na VWB, todos os entrevistados (engenheiros, diretores, gerentes, ferramenteiros, representantes do sindicato), ressaltaram a atitude da Diretoria ao “bancar” o desenvolvimento local. Na Renault, o Vice-Presidente de Pesquisa, Engenharia, Compras e Manufatura, também responsável pelas operações do Mercosul, é o ex-presidente da Autolatina, e – talvez com base na própria experiência – estimula a descentralização das atividades de engenharia para o Brasil.

Além da importância e do poder como fator de atração de atividades de engenharia para uma dada subsidiária, identificamos, através do nosso estudo, que algumas condições ligadas a aspectos políticos dos diversos países são consideradas no momento da determinação de qual subsidiária irá realizar atividades de desenvolvimento. Por exemplo, os riscos associados à atividade de desenvolvimento fazem com que a estabilidade política e financeira, ainda que relativa, conte a favor da descentralização em direção às unidades localizadas nesses países, explicando, em parte, o deslocamento da – fraca, porém existente – engenharia da Renault na Argentina para o Brasil. Essa observação colabora com nossa segunda hipótese, proposta no Capítulo 2, que menciona a importância de agentes externos na descentralização das atividades de DPG.

Nos casos estudados, não identificamos ações explícitas, por parte do governo ou de centros de pesquisa/universidades locais, visando atrair atividades de desenvolvimento de produtos. Entretanto, é possível distinguir ações com outros objetivos que acabaram por indiretamente estimular o desenvolvimento local de produtos. Os casos mais evidentes são o incentivo governamental, via redução de impostos, à produção e comercialização de veículos com motores de 1000 cilindradas, e o incentivo à utilização do álcool como combustível alternativo à gasolina. Ambas as situações fizeram com que algum nível de engenharia local fosse necessário para que, no mínimo, os motores desenvolvidos centralmente fossem adaptados localmente. Um outro exemplo são os estímulos às exportações, particularmente as exportações para países emergentes, que fazem com que o volume de produção aumente, o que pode aumentar a importância da filial – que, por sua vez, pode atrair mais atividades de desenvolvimento. Ainda, as políticas de atração de empresas estrangeiras e a abertura do mercado à importação proporcionaram modificações no ambiente competitivo, aumentando a concorrência e fazendo com que critérios de competição como preço, qualidade e tempo de desenvolvimento de novos produtos fossem se tornando mais importantes, influenciando a configuração das estruturas de desenvolvimento de produtos.

Essas atitudes, contudo, não foram acompanhadas de exigências quanto ao conteúdo tecnológico local. A esse respeito, é interessante observar que imposições governamentais podem tanto atrair quanto afastar atividades de engenharia: a participação chinesa no desenvolvimento do Polo existiu, porém, segundo entrevistas com um gerente alemão da VW em Wolfsburg, é improvável que a China venha a ter muitas atividades de desenvolvimento, pois as operações nesse país são *joint-ventures*.

A participação de sindicatos como agentes influenciando a descentralização ou centralização das atividades de desenvolvimento de produtos pode ser notada no caso da VWB, já que a decisão de fabricar no Brasil os modelos da família PQ (à época, o Polo e Polo *Sedan*) foi afetada pela crise trabalhista em 1997 – quando a ameaça de cortes da VWB foi superada pelo acordo que tinha como um dos pontos principais a

garantia de produção dos modelos na fábrica de Anchieta. A história da VWB nos mostra um outro caso – durante a Autolatina, pressões sindicais impediram a redução dos quadros de engenharia. Contudo, à parte esses casos, nas outras duas empresas estudadas a ação sindical no Brasil não atraiu atividades de desenvolvimento – talvez porque, dentre os casos estudados, o sindicato ao qual os trabalhadores da VWB pertencem é mais forte e atuante do que os sindicatos dos trabalhadores da Renault e da Fiat.

Até o momento, nós discutimos as razões que fazem a firma dispersar as atividades de desenvolvimento de produtos em direção a determinadas filiais. Na seção seguinte, nós analisaremos a forma como, nos casos estudados, ocorre a integração dessas filiais no desenvolvimento dos produtos – problema relacionado à nossa terceira hipótese.

8.2. COMO OCORRE A DIVISÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO EM DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS?

A forma de envolvimento das subsidiárias brasileiras no desenvolvimento de produtos varia, como afirmamos na seção anterior, dependendo do produto: a responsabilidade é maior para os produtos principais, em termos de mercado, de cada unidade. Isso posto, nossa análise relativa à Fiat e à VW será realizada considerando-se a forma de participação da filial no desenvolvimento dos produtos estudados com maior profundidade e apresentados nas seções anteriores: o Palio na Fiat, o projeto PQ24 na VW. Ambos são projetos relacionados a produtos de volume considerável para o mercado local, nos quais a participação brasileira é significativa. No caso da Renault, dado que seu *portfolio* de produtos para o Brasil é pequeno, a análise será feita genericamente para os dois veículos fabricados localmente, o Scénic e o Clio.

A Fiat Brasil e a VWB apresentam similaridades na forma de participação. Ambas enviam engenheiros brasileiros para a matriz quando do desenvolvimento da plataforma; ambas são responsáveis pelo desenvolvimento de derivativos sobre essa plataforma; ambas enviam engenheiros brasileiros para as matrizes nas fases iniciais do desenvolvimento e realizam as fases finais prioritariamente no Brasil. No caso da

Renault, a centralização é maior, e as atividades realizadas no Brasil são restritas a algumas adaptações; também não há uma divisão do trabalho em plataforma e derivativo. O aumento das atividades de engenharia da filial brasileira da Renault inicia-se pela delegação de atividades de desenvolvimento relacionadas a processos produtivos – ou seja, atividades do final do processo de desenvolvimento de produtos.

Há, portanto, alguns padrões semelhantes identificáveis a partir dos três casos. Com relação às etapas do processo de desenvolvimento de produtos, existe uma maior centralização na matriz das atividades de concepção e planejamento e uma maior descentralização das atividades de engenharia de produto e de processo. Nos casos estudados, com uma exceção – o 249/Tupi –, a concepção do produto ou da família do produto e de seu primeiro modelo (Palio; Polo *hatchback*) ocorreram sob a direção da matriz e nas suas instalações. Uma das explicações é que a fase da concepção encerra questões estratégicas de longo prazo que dizem respeito não somente o futuro de cada unidade, mas do grupo como um todo e, por isso, devem ser centralizadas. Por exemplo, o projeto 178/família Palio visava o desenvolvimento de um veículo destinado a vários países emergentes, definidos pela matriz – que os escolheu segundo a importância que eles representavam em sua estratégia global, naquele momento. Uma outra explicação reside no fato de que a matriz possui experiência e memória técnica maiores do que as unidades brasileiras; a matriz domina as tecnologias mais importantes e está em contato com todas as demais unidades da companhia – funcionando como um *hub*. Também, em todos os casos estudados, as estruturas para determinação do estilo do veículo são maiores nas matrizes do que nas filiais. Portanto, a matriz estaria mais apta a liderar as primeiras etapas do desenvolvimento, onde são definidos as tecnologias principais que o veículo comportará e seu *design* básico, como discutimos no Capítulo 4.

Além dessas duas explicações, a concentração das atividades de concepção e planejamento na matriz pode ser justificada também pela questão do poder. Nessas duas primeiras fases, são tomadas as decisões-chave a respeito do futuro veículo e do seu modo de competição. O “congelamento” dessas definições ocorre, em geral, logo

no início da fase de engenharia de produto. Assim, do ponto de vista do poder, as primeiras etapas são mais importantes do que as etapas finais. Daí o interesse da matriz em centralizar a concepção e o planejamento e, conseqüentemente, o poder sobre o projeto. Na única exceção estudada, o caso do 249/Tupi, a concepção e o planejamento foram realizados no Brasil, mas a aprovação final foi (ou, no momento da pesquisa, estava sendo, pois isso também se aplica à engenharia de produto) da matriz – justamente para manter o poder sobre o projeto.

Entretanto, é importante ressaltar que, nos três casos estudados, há a tendência – no caso da Renault, recente – de envolver as filiais nas atividades iniciais do projeto, com o envio de funcionários/engenheiros residentes para a matriz durante a concepção e o planejamento. Há duas explicações para o fato. Primeiro, conforme visto no Capítulo 4, a dinâmica do processo de desenvolvimento é tal que no início do projeto há um alto grau de liberdade aliado a um baixo conhecimento sobre o projeto, ao contrário do final do projeto. Para diminuir os riscos, os custos e o tempo do projeto (devido a retrabalhos), é interessante aumentar o conhecimento sobre o projeto nas fases iniciais; uma forma de fazê-lo é integrar as filiais que produzirão e/ou comercializarão o produto em desenvolvimento no início do projeto, trazendo as informações acerca dos mercados locais para essa fase. A segunda explicação está ligada, novamente, à questão do poder: as unidades consideram estratégico estar na matriz desde o início do projeto para aumentar sua influência sobre ele. Também, quanto maior a integração, mais informações são coletadas na matriz (que, já dissemos, é um *hub* de tecnologias) e mais se conhece sobre as capacitações de outras unidades – assim, a filial que está mais presente aumenta seus atributos de engenharia e capacita-se para novos projetos, aumentando sua independência em relação à matriz, como pudemos observar no caso da VWB.

A descentralização nas fases finais – engenharia de projeto e de processo – possui menos impactos na mudança das relações de poder, ao mesmo tempo em que agiliza o processo de desenvolvimento – com mais centros de projeto, há maior liberdade de alocação das atividades de desenvolvimento, e menos filas. A realização da engenharia de processo próxima ao local de produção facilita a introdução do

produto na fábrica; no entanto, esse não parece ser o principal motivo pelo qual a engenharia de processo é descentralizada, já que no caso do Palio, por exemplo, a engenharia de processo foi realizada no Brasil, a despeito do produto ser fabricado também em outros países. Também no caso do Palio, a engenharia de produto foi realizada na Itália – sob a justificativa de que a engenharia brasileira teria menos experiência do que a italiana, já que era a primeira experiência de desenvolvimento de produto da filial brasileira – e a engenharia de processo, no Brasil (“transferência de plataforma”); portanto, não houve engenharia simultânea entre produto e processo nesse caso. A Renault, por sua vez, descentraliza para o Brasil atividades de engenharia de processo, mantendo centrais as atividades de engenharia de produto. Assim, parece que o principal motivo que justifica a realização da engenharia de processo no Brasil é a maior rapidez de introdução do produto na fábrica (devido ao menor número de erros), dado que o Brasil é o principal mercado e é responsável pelo principal volume de produção. No caso da VWB, mais especificamente do Polo *hatchback*, a engenharia de processo ocorreu na Alemanha porque o processo de produção da planta brasileira seria modificado, seguindo os moldes do processo alemão – o projeto “Nova Anchieta”, que comentamos na seção 7.2.2.

No que se refere à divisão internacional do trabalho relativa ao projeto de plataformas e de derivativos, tanto a Fiat quanto a VW centralizam o desenvolvimento das primeiras e descentralizam para o Brasil o desenvolvimento das últimas. Novamente, o caso 249/Tupi é uma exceção “parcial”, uma vez que não se pode dizer que a plataforma do modelo seja totalmente independente da plataforma da família Polo, desenvolvida na Alemanha; em contrapartida, ela apresenta diferenças em relação a essa plataforma, e gerará uma família própria de derivativos. A plataforma do 249/Tupi foi/está sendo, portanto, desenvolvida de maneira central, mas no Brasil, não na Alemanha.

O desenvolvimento centralizado da plataforma pode ser explicado, em parte, pelos mesmos motivos que justificam a centralização das etapas iniciais do processo de desenvolvimento, expostos nos parágrafos acima. Isso porque o desenvolvimento de uma plataforma pode ser visto como a etapa inicial do desenvolvimento de uma

família de produtos. Além disso, como a “vida útil” de uma plataforma é maior do que a dos derivativos que compõem a família – quando se reestiliza um produto, as modificações ocorrem mais no derivativo do que na plataforma; modificações na plataforma em geral configuram mudança de geração, ou seja, mudanças mais radicais e menos frequentes – as decisões tomadas no projeto da plataforma contemplam o longo prazo, e dizem respeito à estratégia do grupo mais do que o projeto dos derivativos (que se relacionam mais à estratégia de curto/médio prazo da unidade, ou de um conjunto de unidades). Dessa forma, o desenvolvimento da plataforma envolve questões estratégicas – que direção dar à família de produtos; que tecnologias usar; que nichos a família alcançará... – e de poder, assim como as fases iniciais do desenvolvimento de um produto. Daí a tendência a centralizá-lo na matriz. No caso do 249/Tupi, o desenvolvimento brasileiro foi justamente o resultado de uma grande disputa de poder, conforme discutido na seção 7.2.3.

Há também uma razão para a centralização relacionada ao fato de que a plataforma é o elemento comum a uma família de produtos (derivativos), ou seja, uma mesma plataforma padrão serve como base para os derivativos, como visto no Capítulo 6. Voltando à discussão realizada na seção anterior, quanto mais padronizado é um produto, mais centralizado pode ser seu desenvolvimento, respeitando uma lógica de economias de escala e escopo e de minimização do tempo de desenvolvimento. Assim, a plataforma centralizada traz essas vantagens – e a centralização ocorre, na maioria dos casos, na matriz devido às questões estratégicas e de poder relacionadas acima.

É verdade que algumas plataformas sofrem adaptações para as condições locais, por exemplo, no motor, na sua altura em relação ao solo, na transmissão (relação de marchas), e principalmente no módulo de suspensão (como ocorre nos três casos estudados). Mas, pelo próprio conceito da plataforma (a “base do veículo”, não o “chapéu”), tais modificações são mais relacionadas às condições técnicas de uso (condições de estrada, lombadas, enchentes, poeira...), que podem ser mais facilmente codificadas, do que a condições de preferência de uso – mais tácitas. Há maior facilidade de transferência de informações da filial para a matriz e, por isso,

essas mudanças poderiam ser realizadas centralmente, a não ser por razões de agilidade de desenvolvimento (aproveitar a estrutura local para adaptar a plataforma, liberando a estrutura da matriz para outros projetos). Ainda assim, para que as necessidades locais sejam contempladas na plataforma, tanto a VWB quanto a Fiat envolvem engenharia brasileira, deslocada para as matrizes, no desenvolvimento das plataformas.

Os projetos dos derivativos tendem a ser mais descentralizados. De fato, nos casos da família Palio e da família Polo, o desenvolvimento do modelo “básico” (Palio e Polo *hatchback*) foi central – trata-se do início do desenvolvimento da família, o primeiro modelo indica a estratégia dessa família (portanto, do grupo), seu posicionamento no mercado, e direciona o desenvolvimento dos demais modelos, daí a centralização na matriz; o desenvolvimento dos derivativos (Siena, Weekend e Strada para o Palio; Polo *Sedan* para o Polo, além da família Tupi – cuja plataforma é baseada na do Polo) contou com maior participação do Brasil – embora no caso da Fiat, os modelos de estilo dos derivativos tenham sido realizados na Itália pelo fato de que, à época, a filial brasileira não possuía um Centro de Estilo. No caso do Polo *Sedan*, o estilo foi realizado pelo Brasil, que teve que seguir as “linhas básicas” do estilo do *hatchback*, determinado pela Alemanha.

As justificativas para a descentralização dos derivativos são semelhantes às da centralização da plataforma, no sentido inverso: tratam-se de projetos cujos tempos de vida são de curto/médio prazo, sendo menos relacionados a estratégias de longo prazo da companhia; também por isso seu desenvolvimento tem que ser mais rápido do que o da plataforma – o uso das estruturas locais agiliza o processo; são projetos mais relacionados a gostos locais do que a condições técnicas, mais dependentes de informações tácitas, detidas pela unidade local.

Nossa terceira hipótese contempla ainda a questão do uso do projeto modular como motivador ou, no mínimo, facilitador de descentralização de desenvolvimento. Não encontramos comprovação dessa hipótese no campo. Nenhuma das três empresas apresenta um projeto de um produto dividido em módulos, no qual a

responsabilidade para cada módulo seja dividida entre as unidades da corporação. Indagados a esse respeito, os entrevistados afirmaram existir projeto em módulos – embora o produto final não seja totalmente modular, mas composto por alguns subconjuntos –, porém não haver nenhum módulo cujo desenvolvimento seja totalmente realizado no Brasil. Ocorre a participação brasileira no desenvolvimento de módulos (como o de suspensão) e principalmente componentes – a integração da engenharia não depende da maior ou menor modularidade de projeto. Uma provável explicação para o fato é relacionada à complexidade do produto final; a relação entre as partes de um veículo vai além das suas interfaces “físicas” (o peso dos componentes impacta o desempenho do veículo, por exemplo), e há limitações para o uso de combinações diferentes de componentes em modelos diferentes, que seria próprio da lógica modular (o módulo de suspensão do Polo é diferente do módulo de suspensão do Golf, por exemplo). Também, conforme mencionamos na seção 8.1, não há casos de filiais brasileiras de montadoras que dominem alguma tecnologia, relativa a algum módulo, não dominada pela matriz – a engenharia local diferencia-se da engenharia central mais pela experiência em desenvolver produtos adequados ao uso local; as únicas exceções dizem respeito ao caso do desenvolvimento de suspensões, no qual as unidades brasileiras possuem excelência tecnológica (no caso da Fiat – a única montadora em que ocorre certa descentralização relativa a esse módulo – a excelência é reconhecida pela matriz), mas tal excelência não é exclusiva: as matrizes também desenvolvem suspensões; e ao caso do desenvolvimento de motores a álcool – mas, aqui, trata-se de um módulo “de nicho” (ao menos nas atuais circunstâncias), que não é aproveitado em produtos da matriz.

A justificativa relacionada à falta de domínio tecnológico exclusivo da filial faz sentido em especial se notarmos que, conforme casos relatados na literatura e vistos em outras pesquisas (Salerno et al, 2002), um produto modular motiva e facilita a externalização do seu desenvolvimento em direção aos fornecedores, ou seja, o *co-design*. De acordo com a literatura, nesses casos, o fornecedor que participa do projeto possui capacitações tecnológicas que a montadora não possui. Assim, uma observação interessante gerada por nossa pesquisa é que, no caso das montadoras de veículos, se a modularidade permite descentralização do projeto entre empresas (ou

seja, entre a montadora e alguns fornecedores), por outro lado, ao menos no caso do Brasil, não impacta a descentralização do desenvolvimento entre as matrizes ou centros de projeto e as filiais.

8.3. SÍNTESE

A figura 8.3, na próxima página, sintetiza a análise de resultados apresentada neste capítulo. No capítulo a seguir, as observações realizadas serão sumarizadas, como conclusão de nossa pesquisa.

Figura 8.3 Síntese dos resultados a partir dos estudos de caso. Elaborada pela autora.

9. CONCLUSÕES

Neste capítulo, apresentaremos as principais conclusões de nosso trabalho. As discussões serão fundamentadas nos resultados analisados no Capítulo 8 – procuraremos relacioná-los mais diretamente às hipóteses do trabalho. Ao final do capítulo, será realizada uma apreciação crítica da pesquisa, e serão apontadas questões para estudos futuros.

9.1. CONFRONTANDO HIPÓTESES E RESULTADOS

9.1.1. H1: A estrutura de DPG como reflexo de estratégias da corporação para cada segmento (H1a), de atributos da filial (H1b) e como resultado de relações de força entre matriz e filial (H1c)

A Hipótese 1 pretende explicar por que as empresas adotam estruturas de DPG mais descentralizadas, integrando as filiais nas atividades de DPG, e por que essa descentralização ocorre de maneira seletiva, ou seja, integrando somente algumas filiais e não outras. O objetivo é, também, apresentar uma resposta que vá além da explicação comumente encontrada na literatura, qual seja, a descentralização ocorreria devido à proximidade com o mercado e/ou devido à existência de “bolsões” de capacitação tecnológica não presentes próximo à matriz.

Os resultados encontrados a partir da pesquisa de campo, e discutidos no Capítulo 7, apontam para a confirmação dessa hipótese. Comparando-se os três casos, podemos notar que o envolvimento da filial brasileira no desenvolvimento de produtos globais varia conforme os diferentes nichos de mercado, sendo maior para o segmento de entrada, que é o principal no Brasil e o segmento no qual são necessárias mais adaptações. Para os demais segmentos, nos quais o Brasil não é um dos principais mercados, a participação da engenharia brasileira no que se refere a desenvolvimento de produtos é menor e tende a ocorrer na matriz.

Conforme nossos levantamentos, os principais motivos para integrar a engenharia local nos projetos são adequar o produto às condições e preferências locais

(incluindo-se aqui a questão do barateamento do produto) e agilizar tais modificações. *A adequação do produto às condições locais, embora seja afetada pelo grau de integração da engenharia brasileira no desenvolvimento, independe da descentralização do projeto em direção à filial*, uma vez que o engenheiro brasileiro pode ser deslocado até o centro de projeto – levando consigo, evidentemente, as informações explícitas e tácitas a respeito das preferências do consumidor local e das condições de rodagem. Já *a agilidade nas modificações é tanto maior quanto maior forem a autonomia das filiais e a descentralização de projeto, ou seja, a agilidade é maior quando o projeto está sediado na filial*, uma vez que tanto o projeto das modificações quanto a aprovação e implantação das mesmas ficam sob a responsabilidade da filial. Mais: quanto mais modificações forem necessárias, maior será o impacto da descentralização no tempo do desenvolvimento. A maior necessidade de adaptações mina também a vantagem de economias de escala obtidas com a centralização do projeto de um produto padrão. Essas observações ficaram particularmente claras a partir do caso Renault, que inicialmente adotou uma estratégia de centralização e padronização dos produtos para obter menor tempo de desenvolvimento, modificando tal estratégia à medida que maiores adaptações nos produtos foram sendo consideradas necessárias.

Portanto, a integração da engenharia brasileira e a descentralização do desenvolvimento tendem a ser maiores no segmento de entrada por afetar positivamente critérios competitivos importantes para esse segmento, como preço (via redução de custos) e agilidade no desenvolvimento, devido à necessidade de mais adaptações nesse segmento. Para os demais segmentos, nos quais há menos necessidade de adaptações, a descentralização do desenvolvimento possui efeito, senão contrário, nulo; daí a opção pela centralização no desenvolvimento, ainda que com integração (comparativamente menor) da engenharia brasileira, que é deslocada para o centro de projeto. Assim, uma parte de nossa primeira hipótese – mais precisamente, H1a – pode ser considerada válida.

A segunda hipótese derivada, H1b, por sua vez, procura explicar por que a matriz escolhe descentralizar o desenvolvimento somente para algumas filiais. Nos casos

estudados, não encontramos competências tecnológicas distintas que expliquem a participação do Brasil no desenvolvimento de alguns produtos. Em compensação, encontramos, entre os atributos que diferenciam o Brasil das demais filiais com relação a desenvolvimento de produtos, uma grande experiência em identificar as necessidades de adaptações e projetá-las, em especial no que se refere às reduções de custo no produto final, sem que a imagem do produto junto ao mercado sofra muito. Tome-se o caso da VWB, por exemplo, que destacou que uma das principais qualidades do engenheiro brasileiro é que ele “pensaria barato”, ou seja, desde o início do projeto direciona seus esforços para a diminuição dos custos de projeto e dos custos do produto final, em termos de matérias-primas, por exemplo, ao contrário dos engenheiros alemães, para quem o objetivo seria sempre a excelência tecnológica. Da mesma forma, a Fiat afirma que seus engenheiros brasileiros sabem como desenvolver um carro barato sem transformá-lo em “pé-de-boi”, ou seja, um carro com pior conforto, pior acabamento e desprovido de itens opcionais. Ressalte-se que a experiência de engenharia somente pode ser adquirida ao longo da trajetória da unidade, alimentando um círculo virtuoso no qual a participação em projetos aumenta a experiência, que aumenta a participação em projetos; daí não ter sido um atributo citado pela Renault, cuja unidade brasileira é bastante nova, ao justificar a migração para uma estratégia de maior descentralização de engenharia.

De nossa pesquisa de campo, percebemos que a experiência em engenharia é um atrativo, que, entretanto, não é suficiente para garantir a descentralização das atividades de desenvolvimento de produtos. Isso ocorre porque a experiência pode não ser considerada importante para o desenvolvimento de determinado produto, ou porque a experiência pode ser “transferida” para o centro de projeto, através do envio dos profissionais locais para o centro. O caso da VWB, durante a Autolatina, mostrou que a experiência local não foi – à época – considerada importante para justificar a manutenção das atividades locais de engenharia. Essa consideração nos leva a um ponto importante, emergente de nossa pesquisa: o estabelecimento da estrutura de engenharia depende da conjunção dos fatores presentes nas hipóteses: estratégia da companhia, atributos da filial, relacionamento matriz-filial, papel de agentes externos. A partir da análise do campo, parece-nos que nenhum dos aspectos

associados às hipóteses pode por si só levar à descentralização das atividades de desenvolvimento.

A experiência em engenharia que as filiais brasileiras apresentam, contudo, teve um ponto de partida: ou a matriz delegou autonomia à filial, e esta optou por ampliar/capacitar sua engenharia, ou a matriz explicitamente designou que ela investisse na formação dessa capacitação. Nas duas situações, a matriz fez uma escolha pela filial brasileira; assim, é necessário que se explique por que tal opção foi realizada.

Além da experiência em engenharia, a mão-de-obra brasileira para projeto tem salários mais baixos do que a mão-de-obra das matrizes ou centros de projeto, localizadas nos países centrais. Essa característica é um fator importante para a descentralização, mas não pode ser apontada como fator primordial para a escolha do Brasil como participante em DPG ou sede de projeto – já que filiais localizadas em países como a China e a Índia também pagam salários menores do que os das matrizes.

Um atributo diferenciador da unidade brasileira nos três casos é o fato da filial ser o mercado mais importante entre os mercados emergentes. Ser o principal mercado leva a pelo menos três consequências: primeiro, o produto a ser desenvolvido tem como mercado-alvo principal o brasileiro; o mercado brasileiro será o primeiro a receber o produto e as adaptações para os demais mercados serão realizadas sobre a “base” brasileira. Portanto, dado que a descentralização existirá (pelas questões já mencionadas nos parágrafos anteriores), ela tende a ocorrer em direção ao Brasil. Em segundo lugar, sendo o mercado mais importante, o estabelecimento de uma estrutura de engenharia local envolve menos riscos do que em outros mercados. Finalmente, a importância da filial dá a ela mais poder no momento da decisão sobre qual filial realizará atividades de desenvolvimento.

Essa última observação nos leva à terceira e última parte de nossa primeira hipótese, H1c, que afirma que a descentralização do desenvolvimento de produtos envolvendo

uma determinada subsidiária dependerá do relacionamento entre essa filial e a matriz. De fato, essa hipótese foi confirmada, em especial nos casos da Fiat e da VWB. A Fiat do Brasil é a unidade estrangeira mais importante da corporação, e sua integração na estrutura de desenvolvimento de produtos da corporação é facilmente legitimada. O relacionamento da VWB com sua matriz é mais conflituoso, porque a VWB tem uma trajetória que a qualifica a desenvolver produtos localmente – o que pode ser encarado como uma ameaça ao trabalho da matriz. A VWB apresentou-nos um caso onde as disputas pelo desenvolvimento de produtos são claras, e sua participação recente no desenvolvimento de produtos dependeu dos atributos que ela apresenta não só em termos de experiência em projeto, mas em importância de mercado e poder de negociação.

9.1.2. H2: atores externos à firma influenciando a estrutura de DPG

Nos casos estudados, a presença de ações de agentes externos à corporação visando explicitamente atrair desenvolvimento de produtos globais para o Brasil na última década não foi identificada. Em contrapartida, pudemos verificar que algumas atitudes desses atores externos acabaram por indiretamente gerar desenvolvimento local, como o incentivo a veículos propulsados por motores de 1000 cilindradas, que gerou uma atividade local de desenvolvimento ou adaptação desses motores, e o incentivo ao uso de combustível alternativo. Nesses dois casos, entretanto, a simples existência dos incentivos não garante que o desenvolvimento dos produtos será realizado localmente – as adaptações de motores podem ser realizadas centralmente. A descentralização ocorre mais devido aos motivos relacionados a H1 (necessidade de agilidade, respostas rápidas ao mercado, pressão das subsidiárias, importância das mesmas...) do que pela necessidade de adaptação em si, que pode ser considerada somente como mais um fator de estímulo à descentralização. Os motivos citados acima, relativos a H1, indiretamente foram afetados por algumas políticas públicas realizadas na década de 1990, como as Câmaras Setoriais, o Regime Automotivo e acordos internacionais específicos para o setor, que proporcionaram um aumento no volume de vendas nacionais e um aumento nas exportações (ou seja, aumento da importância das filiais brasileiras), ao lado do aumento da concorrência interna com a chegada de novas montadoras. Mas ressaltamos que as ações governamentais não

foram direcionadas para a atração de DPG; tal atração foi como um “efeito colateral”, felizmente benéfico, delas.

Em todas as montadoras entrevistadas, as relações com universidades e centros de pesquisa locais são poucas e principalmente direcionadas a qualificação de pessoal local. O aprofundamento de tais relações seria importante para o enraizamento local das atividades de DP, porque diminuiria a possibilidade de transferência de competências para as matrizes: na medida em que, no cenário atual, as competências existentes estão localizadas dentro das empresas e, em geral, dizem respeito à experiência dos engenheiros e técnicos (“recursos” cuja mobilidade é elevada), a matriz pode, eventualmente, decidir centralizar tais competências, transferindo tais profissionais para os seus centros de desenvolvimento. Os entrevistados se queixaram da pouca disponibilidade de laboratórios e equipamentos em centros de pesquisa locais – quando é necessário utilizar um laboratório, ou equipamento, que a empresa não possua localmente, em geral utiliza-se o da matriz ou centro de projeto principal. No entanto, seria necessária uma pesquisa específica para verificar se, em alguns casos, a preferência pela matriz não seria uma imposição da mesma a fim de, entre outros motivos, manter a dependência da filial.

O caso da VWB mostrou exemplos de como a ação sindical pode atrair atividades de desenvolvimento de produtos. Nos outros casos, os sindicatos não parecem ser fortes o suficiente para realizar tal reivindicação, o que, todavia, não impede que isso possa vir a ocorrer no futuro.

O fato de haver relativamente poucas ações diretas de atores externos influenciando o estabelecimento de uma estrutura de DPG nos casos estudados não significa que tais ações não possam ter essa influência. Em outras palavras, o que identificamos foi a quase ausência dessas ações – tornando difícil a validação da hipótese, dado que, se questionássemos os entrevistados com perguntas como “caso houvesse ações direcionadas de agentes externos, haveria maior desenvolvimento local?”, do mesmo modo teríamos como respostas julgamentos sobre uma conjectura que não nos permitiriam concluir a favor ou contra a validação de H2. Uma vez que algumas

ações do governo, como mostramos nos parágrafos anteriores, estimularam a descentralização, podemos imaginar que ações mais direcionadas poderiam surtir efeito semelhante. Assim, seriam necessárias mais pesquisas, considerando outras realidades – nas quais houvesse participação mais ativa de agentes externos –, a fim de verificar a validade de H2.

9.1.3. H3: A estrutura para DPG influenciada pelo processo de desenvolvimento de produtos (H3a) e por políticas de produtos: desenvolvimento de plataformas *versus* derivativos (H3b) e projeto modular (H3c)

Em todos os casos estudados, a participação da engenharia brasileira no desenvolvimento de produtos foi maior nas fases finais do projeto (ocorrendo, inclusive, nas instalações brasileiras) e no desenvolvimento de derivativos, conforme proposto em H3a e H3b. As justificativas, discutidas no capítulo anterior, referem-se a características das etapas do processo – maior relação com estratégias da empresa no início do desenvolvimento e no projeto de plataformas –, à busca da conciliação de economias de escala e escopo e da sensibilidade ao mercado local e diminuição de custos e tempos de projeto (que explicam a divisão entre plataformas e derivativos) e a questões relativas, novamente, a disputas de poder.

Embora pareça paradoxal, as mesmas justificativas podem ser utilizadas para a única exceção encontrada, o caso 249/Tupi, da VW, cujo desenvolvimento é centralizado no Brasil. Esse modelo é um produto “de nicho” para a matriz, um produto concebido pela VW do Brasil para completar sua linha de produtos, de modo a responder ao crescimento da Fiat no país. Ou seja, diz respeito – ao menos na proposta inicial – a uma estratégia da unidade local, em uma época de relativa crise na unidade (disputa acirrada da liderança histórica de mercado local com a Fiat); o produto não se destina aos mercados centrais europeus. Ao mesmo tempo, a proposta visava diminuir a dependência da engenharia local em relação à engenharia alemã – uma tentativa de voltar aos patamares de autonomia local anteriores à Autolatina – aumentando a importância e o poder da filial brasileira.

Ainda que a participação da engenharia brasileira seja maior nas fases finais do desenvolvimento, é de se ressaltar que, em todos os casos, há uma preocupação – no caso da Renault, recente – em envolver a engenharia brasileira no projeto desde as etapas iniciais, ou seja, a concepção e o planejamento. A lógica é levar em consideração as demandas locais desde o início, diminuindo necessidades de adaptação/modificação posteriores – que acarretam maior custo e tempo de desenvolvimento.

Por outro lado, nos três casos não houve divisão do produto em módulos passíveis de serem desenvolvidos independentemente, por equipes de engenharia de unidades diferentes, em lugares diferentes, dentro da corporação. Existe, no entanto, divisão do produto em alguns módulos que são desenvolvidos por fornecedores – isto é, equipes diferentes, mas equipes pertencentes a *empresas* diferentes: montadora e fornecedores; tal fato foi citado pelos entrevistados de nossa pesquisa, mas também emergiu de outras pesquisas que realizamos (Salerno et al, 2002). A H3c não pôde ser comprovada porque nossa pesquisa não se aprofundou na análise desse projeto conjunto entre montadoras e fornecedores (*co-design*). Contudo, a existência de divisão em módulos no *co-design* aponta para a possível validade da sub-hipótese: o projeto modular, nesse caso, facilitaria a descentralização entre empresas. Seriam necessárias outras pesquisas para tal averiguação.

A divisão em plataformas e derivativos parece ser uma forma mais plausível de divisão internacional do trabalho entre matriz e subsidiárias do que a divisão em módulos; no nosso caso, isso ocorreu porque nenhuma das subsidiárias estudadas demonstrou possuir determinada capacitação tecnológica relativa ao projeto de algum módulo não dominada pela matriz, que pudesse justificar o estabelecimento de um centro de excelência local para o projeto de um módulo. De fato, nos casos de co-design, a externalização do projeto de módulos em direção aos fornecedores parece existir nos casos em que os fornecedores possuem capacitações que as montadoras não dominam. No entanto, observamos no campo – mais especificamente na Fiat – uma divisão internacional do trabalho envolvendo projeto versus adaptação de módulos (por exemplo, motores, suspensão) e projeto versus testes de módulos

(também no caso de suspensões). Esse fato reforça a idéia das duas primeiras hipóteses derivadas de H3, ou seja, a divisão do trabalho ocorrendo entre as fases do processo (engenharia de produto *versus* testes) e entre plataformas e derivativos (se considerarmos que os motores localmente projetados são derivativos sobre uma plataforma básica de motores, o mesmo ocorrendo com as suspensões).

9.2. A EMERGÊNCIA DAS DIMENSÕES “TEMPO DE DESENVOLVIMENTO” E “RELAÇÕES DE PODER” COMO FORÇAS NA DETERMINAÇÃO DAS ESTRUTURAS

Para além da comprovação ou refutação de nossas hipóteses, a análise dos resultados que obtivemos nesse trabalho mostrou a emergência de dois fatores importantes que afetam a determinação das estruturas de desenvolvimento de produtos globais: a busca pela diminuição do tempo de desenvolvimento de produtos e as relações de poder entre as unidades (matrizes, centro de projeto principal e subsidiárias).

A redução do tempo de desenvolvimento, sendo elemento comum aos três casos investigados, pode indicar uma racionalidade seguida pelas empresas no momento da decisão sobre centralizar ou descentralizar as atividades de desenvolvimento de produto. Na realidade, a importância do tempo de desenvolvimento de produtos como componente de uma nova racionalidade para a organização e a gestão dos sistemas de produção já havia sido apontada por autores como Veltz e Zarifian (1992), ao afirmarem que a competição com base na flexibilidade – o que inclui a capacidade de oferecer ao mercado novos produtos (ou ao menos modificações nos produtos atuais) em pequenos intervalos de tempo – seria uma tendência observável a partir do final do século XX para muitas empresas; porém, a análise desses autores não se referia a atividades de desenvolvimento de produtos dispersas entre diferentes unidades da companhia. A novidade observada durante nossa pesquisa é que essa racionalidade está fortemente presente também quando se trata de organizar mundialmente as atividades de DPG. A procura pela diminuição do tempo de desenvolvimento possui, como vimos, resultados diferentes em termos de centralização ou descentralização das atividades de desenvolvimento de produtos

conforme a maior ou menor possibilidade de padronização do produto em questão com relação aos diversos mercados aos quais se destina.

Isso não significa que a redução de custos via economias de escala tenha sido abandonada como racionalidade; no caso do setor automotivo, observamos ser possível realizar um compromisso entre escala/padronização e variedade com o uso de plataformas e derivativos. Nesse caso, a variedade ocorre nos derivativos; a fim de agilizar o seu desenvolvimento, ele é descentralizado. As plataformas são bastante padronizadas e desenvolvidas centralmente, obtendo-se economias de escala e redução no tempo de desenvolvimento. Além disso, a questão da escala ainda está presente quando se decide em direção a qual subsidiária o desenvolvimento de produtos será descentralizado.

O segundo elemento comum aos três casos, importante para definir se o DPG será mais ou menos descentralizado e quais subsidiárias serão envolvidas nessas atividades, é a relação de poder existente entre a matriz, o centro de projeto e as subsidiárias. A incorporação desse elemento em nossas análises mostrou-nos que as filiais das corporações não são sujeitos passivos no processo de definição da divisão internacional do trabalho envolvido no DPG. Ao contrário: as subsidiárias procuram atrair para si as atividades de DPG – aumentando a capacitação de seus funcionários, procurando realizar parcerias com institutos de pesquisa locais, buscando financiamentos locais para tais atividades (incluindo compra de equipamentos e instalação de laboratórios). O estudo das subsidiárias, em especial as localizadas em países em desenvolvimento, como agentes da descentralização ainda é incipiente na literatura; com efeito, a grande maioria das análises é realizada do ponto de vista das matrizes, que alocam as atividades de DPG conforme determinadas lógicas. As subsidiárias são vistas, em geral, como “portas de entrada” que dão acesso a um mercado ou a uma tecnologia, e por isso *são inseridas pela matriz* na estrutura de DPG. Por certo, as decisões finais são tomadas pela matriz; entretanto, nosso trabalho mostrou que o relacionamento entre matriz e filial influencia tal decisão: a matriz pode transferir certas atividades de desenvolvimento à filial por reconhecer a

importância da filial (como no caso da Fiat), ou por reconhecer as razões da filial (como no caso da VW com o Tupi).

Essa perspectiva é importante e merece ser ressaltada porque pode aumentar as possibilidades de inserção das filiais nas atividades de DPG. No caso do setor automotivo brasileiro, no qual as empresas que lideram as atividades de desenvolvimento de produtos globais são multinacionais de capital estrangeiro, isso pode significar que o aumento das atividades locais de desenvolvimento de produtos – com conseqüências em termos de transferência de tecnologia e aumento da capacitação tecnológica local para todo o setor – não depende somente da vontade das matrizes, mas pode ser estimulado por ações locais – das filiais e também de atores externos locais (governos, sindicatos, institutos de pesquisa, universidades), que podem fornecer às subsidiárias melhores condições de reivindicar a descentralização de tais atividades.

9.3. CONTRIBUIÇÕES E LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Acreditamos que esse trabalho traz tanto contribuições teóricas, destinadas ao aprimoramento do quadro conceitual para explicar as lógicas de estabelecimento de estruturas para desenvolvimento de produtos globais em empresas multinacionais, quanto contribuições práticas.

A principal contribuição teórica é a busca da lógica seguida pelas empresas multinacionais quando decidem descentralizar o desenvolvimento de produtos globais. A literatura a esse respeito, discutida em especial nos capítulos 5 e 6 deste trabalho, afirma que a lógica que conduz à descentralização das atividades de DPG sustenta-se basicamente sobre dois pilares: a proximidade do mercado e a busca por tecnologias não existentes nos países de origem das empresas multinacionais. De nosso ponto de vista, a lógica seguida pelas empresas possui um fundo “racionalizante”, que pretende estabelecer estruturas de DPG de modo a melhorar o desempenho da corporação, mas não só isso: na sua construção, posturas das subsidiárias e de agentes externos à corporação estão presentes e influenciam o resultado final. Nossa proposta diferencia-se da literatura por tornar relativa a

importância da proximidade do mercado e da busca por tecnologias desenvolvidas localmente como fatores de descentralização das atividades de DPG. Esses dois fatores não foram descartados, mas sim contextualizados, já que, no caso brasileiro, não explicam por completo os porquês da integração da engenharia local no desenvolvimento de produtos globais, e nem a forma como ela ocorre. A contribuição teórica continua com a definição de como tal descentralização ocorre – dependente de características do processo de desenvolvimento de produtos, e da adoção em maior ou menor grau de políticas de plataforma e derivativos.

É importante ressaltar que a realização das entrevistas nas matrizes das empresas escolhidas contribuiu fundamentalmente para que pudéssemos captar a lógica das empresas multinacionais no estabelecimento de estruturas para DPG. De fato, tais entrevistas nos proporcionaram a oportunidade de obter os pontos de vista de outros atores (representando as matrizes, e não as filiais) a respeito das mesmas questões colocadas para os representantes das subsidiárias. Isso permitiu menores vieses e distorções em nossas análises, por exemplo, quando da caracterização do relacionamento de cada filial com sua matriz e da identificação das estratégias de médio e longo prazo relacionadas à integração das engenharias localizadas nas filiais ao desenvolvimento de produtos globais.

Com relação à contribuição de ordem prática, entendemos que a compreensão das lógicas das empresas multinacionais quanto ao estabelecimento de suas estruturas de DPG pode colaborar para um maior direcionamento das atitudes de agentes externos, como governos e universidades, que desejem atrair atividades de engenharia de corporações multinacionais para as unidades locais. Em outras palavras, a partir da explicação proposta pelo trabalho, as políticas de atração de atividades de desenvolvimento de produtos podem se tornar mais eficazes, porque podem ser construídas levando-se em conta as lógicas seguidas pelas multinacionais.

A respeito desse ponto, o fato de, através de nossa pesquisa, termos identificado casos virtuosos que apontam para um futuro estabelecimento de estruturas em “centros de competência” nas quais o Brasil se insere como centro para

desenvolvimento de veículos para países emergentes possui conseqüências importantíssimas em termos de políticas industriais. Ser centro de desenvolvimento possui impactos óbvios na capacitação tecnológica do país, mas os impactos são ainda maiores; pesquisas recentes (Salerno et al, 2002) apontaram que uma filial que sedia (ao menos grande parte do) desenvolvimento de seus produtos tem maior ascendência sobre a definição da cadeia produtiva associada a seu produto – a subsidiária que lidera o desenvolvimento tem maior poder de escolha dos fornecedores de seu produto, por exemplo. Dessa forma, se a filial brasileira for o centro de desenvolvimento, pode inserir fornecedores locais (sejam de capital nacional ou estrangeiro localizados no Brasil) na cadeia produtiva, o que pode proporcionar ainda maior capacitação tecnológica para a cadeia, e afetar, também, os níveis de emprego relacionados à produção dos componentes. Logo, dadas as atuais lógicas de estabelecimento das estruturas de DPG, uma política industrial que pretenda consolidar uma cadeia produtiva deve passar pelo estímulo ao desenvolvimento de produtos locais – por exemplo, por meio de financiamentos para atividades locais de P&D das unidades de multinacionais que são centros de competência em suas corporações, por meio de políticas incentivando o volume produzido nas filiais (para o mercado local e para exportações), aumentando a sua importância frente à corporação, ou ainda incrementando a capacitação de universidades/centros de pesquisa locais e promovendo a parceria entre tais centros e as empresas.

Há ainda uma outra contribuição prática, destinada às próprias empresas multinacionais (tanto matrizes quanto subsidiárias) que pretendam estruturar (ou reestruturar) suas atividades de DPG; as empresas podem analisar as condições particulares nas quais se encontram e verificar, conforme nossas propostas, se a centralização ou a descentralização levará a melhores resultados práticos. Assim, se o produto em questão for passível de padronização total, a centralização pode conduzir a melhores resultados, mas se o produto necessita adaptações, a descentralização pode levar a menores custos e tempos de desenvolvimento.

Não obstante tais contribuições, é possível identificar também algumas limitações. A principal delas diz respeito ao fato de que os resultados que obtivemos não são passíveis, no momento, de generalização para outros setores e para outras empresas, dado que:

1. O trabalho foi realizado em um único setor. Outros estudos são necessários para verificar a validade de nossos resultados fora do setor automotivo.
2. Dentro desse setor, o trabalho considerou somente as montadoras de veículos. Seria necessário um estudo considerando empresas de autopeças, dos vários níveis da cadeia, a fim de retratar um panorama mais completo do setor.
3. As montadoras analisadas são todas de origem européia, embora de países diferentes. Caso haja diferenças de abordagem devido à nacionalidade da empresa, talvez elas não tenham sido convenientemente tratadas. Da mesma forma, devido à escolha da amostra, não foi possível verificar a existência de abordagens diferentes entre empresas oriundas dos países da Tríade (Europa Ocidental, EUA e Japão). Ainda que tenhamos realizado pesquisas em uma montadora de origem norte-americana, a GM, tais pesquisas foram menos aprofundadas e não podem nos fornecer dados comparativos a respeito da influência da nacionalidade nas estratégias das empresas.

Cumpramos ressaltar, contudo, que a não-generalização de nossos resultados é uma consequência inerente ao método utilizado, qual seja, pesquisa de campo realizada por meio de estudos de caso. Isso significa que, de qualquer modo, seria necessário realizar um compromisso entre a generalização de resultados e o uso de estudos de caso como método de pesquisa. Optamos conscientemente por priorizar a segunda alternativa, porque, como discutimos no capítulo 3, referente à metodologia, o tipo de questão que nos propusemos a investigar implica em uma pesquisa mais profunda em um menor número de empresas; não seria possível apreender lógicas e racionalidades na constituição das estruturas de DPG das empresas se realizássemos uma pesquisa em maior número de empresas, porém necessariamente mais superficial.

9.4. PONTOS PARA PESQUISAS FUTURAS

Certamente os principais pontos para pesquisas futuras levantados por nosso trabalho relacionam-se justamente a uma de suas limitações, qual seja, a extrapolação dos resultados encontrados no caso do setor automotivo para outros setores e para outras empresas do setor automotivo, inclusive os fornecedores. Consideramos que a realização de uma pesquisa específica para fornecedores, um primeiro ponto para outras pesquisas, é importante para a utilização dos resultados de nosso trabalho como fundamentos de políticas públicas, dado que tais políticas devem levar em conta a dinâmica da cadeia produtiva como um todo, para que possam ser efetivas.

Para verificar a validade dos resultados em outros setores, conforme nossas hipóteses, será necessário estudar as formas de competição em cada setor; a trajetória das empresas que compõe o setor; o papel de atores externos às corporações com relação ao setor; as estratégias competitivas principais utilizadas pelas empresas em cada nicho de mercado; os atributos das filiais e a relação das mesmas com as respectivas matrizes; o processo de desenvolvimento dos produtos em questão, as políticas de produto particulares das empresas do setor – como a utilização de plataformas, derivativos e projeto modular. Uma pesquisa desse tipo poderá inclusive verificar o grau de importância da participação de governos locais na atração das atividades de DPG – que no nosso caso revelou-se um tanto fraco; por não termos base de comparação, não foi possível verificar se essa fraca participação é inerente ao setor analisado, se é uma deficiência do governo brasileiro, ou uma combinação de ambos.

Um terceiro ponto para pesquisa futura é verificar se as estruturas para desenvolvimento de produtos globais estabelecidas pelas empresas com uma determinada finalidade realmente conduzem aos resultados esperados – diminuição do tempo de desenvolvimento, do custo, da adequação do produto ao mercado local etc –, ou seja, verificar a eficácia das estruturas adotadas. A partir de nossas proposições, é possível que pesquisas futuras investiguem também o impacto da escolha de determinada estrutura de desenvolvimento de produtos globais mais ou menos descentralizada do ponto de vista da capacitação tecnológica da engenharia

local, incluindo-se aqui efeitos de transferência de capacitação para outras empresas da cadeia produtiva – por exemplo, qual o impacto da maior ou menor descentralização do DPG em montadoras para empresas de autopeças nacionais? – e para institutos de pesquisa e universidades locais. O incremento da capacitação tecnológica brasileira por meio da maior descentralização do DPG foi uma questão subjacente à nossa investigação durante todo o processo de pesquisa, mas, por razões de limitação de escopo, optamos por não tratá-la de forma mais aprofundada.

Por fim, ao longo de todo o trabalho ressaltamos a importância das trajetórias das companhias na organização de suas atividades de DPG. Portanto, uma outra possibilidade para pesquisas futuras é verificar, a partir de nosso estudo, como será a evolução da organização das atividades de DPG das empresas aqui pesquisadas, considerando as mudanças que ocorrerão durante a trajetória futura das companhias, mudanças essas envolvendo aspectos internos (estratégias, relações de poder, desempenho econômico, formas de organização de projeto, ferramentas para projeto adotadas...) e externos (políticos, econômicos, sociais) à firma, e verificando se as razões para descentralização das atividades de DPG e a forma de divisão do trabalho discutidas nesta tese permanecerão as mesmas. Sugerimos tal veio de pesquisa porque entendemos que a organização de qualquer atividade relacionada à produção, o desenvolvimento de produtos incluído, é um objeto mutável, dada a dinâmica dos fatores que a influenciam. E essa característica, que poderia ser encarada por alguns como uma dificuldade para pesquisa, é, para nós, o que torna mais interessante o estudo das organizações dentro da Engenharia de Produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAM, Marcio. **O futuro do desenvolvimento de produtos e da cadeia de fornecimento da indústria automobilística**. Tese (Doutorado) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.
- ADDA, Jacques. **La mondialisation de l'économie**. Paris: La Découverte, 1998.
- AMSDEN, Alice. **Asia's next giant**: South Korea and late industrialization. New York: Oxford University Press, 1989.
- _____; HIKINO, Takashi. Staying behind, stumbling back, sneaking up, soaring ahead: late industrialization in historical perspective. In: BAUMOL, William J.; NELSON, Richard R.; WOLFF, Edward N. (ed) **Convergence of productivity**: cross-national studies and historical evidence. New York: Oxford University Press, 1994.
- ANDREFF, Wladimir. **Les multinationales globales**. Paris: La Découverte, 1996.
- ARBIX, Glauco; RODRÍGUEZ-POSE, Andrés. **Estratégias do desperdício**: a guerra entre estados e municípios por novos investimentos e as incertezas do desenvolvimento. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1999. / *Paper* apresentado no Seminário de Pesquisa “Política industrial no Brasil e a questão da guerra fiscal”, Núcleo de Política e Gestão Tecnológica da Universidade de São Paulo, 24 nov. 1999./
- ARCHAMBEAU, O.; GARCIER, R. **Une géographie de l'automobile**. Paris: PUF, 2001.
- ANFAVEA. **Anuário Estatístico da Indústria Automobilística Brasileira**. São Paulo, 2003.
- BALDWIN, Carliss Y.; CLARK, Kim B. Managing in the age of modularity. **Harvard Business Review**, 1997, Sept-Oct, p. 84-93.
- BARTLETT, C.; GHOSHAL, S. **Gerenciando Empresas No Exterior**: a solução transnacional. São Paulo: Makron Books, 1992.
- _____. Tap your subsidiaries for global reach. In: MONTGOMERY, C.; PORTER, M. (eds). **Strategy**: seeking and securing competitive advantage. Boston: Harvard Business School Press, 1991.
- BÉLIS-BERGOUIGNAN, Marie-Claude; BORDENAVE, Gérard; LUNG; Yannick. Global strategies in the automobile industry. **Actes du GERPISA**, n. 18, nov. 1996.
- BÉLIS-BERGOUIGNAN, Marie-Claude; LUNG; Yannick. L'émergence progressive de la variété dans l'industrie automobile japonaise. In: **Vers une nouvelle organisation dans l'industrie automobile?** GERPISA, Paris, juin 1995.

- BESSION, Patrick. Les figures économiques de la rationalisation industrielle. In: COHENDET, P.; HOLLARD, M.; MALSCH, T.; VELTZ, P. (éd.) **L'après-taylorisme**: nouvelles formes de rationalisation dans l'entreprise en France et en Allemagne. Paris: Économica, 1988.
- BIRKINSHAW, J.; HOOD, N. Multinational subsidiary evolution: capability and charter change in foreign-owned subsidiary companies. **Academy of management review**, 1998, vol. 23, n° 4, p. 773-795.
- BOYER, R.; FREYSSINET, M. **Les modèles productifs**. Paris: La Découverte, 2000.
- BOYER, Robert. The convergence hypothesis revisited: globalization but still the century of nations? In: BERGER, S.; DORE, R. (eds) **National diversity and global capitalism**. Ithaca: Cornell University Press, 1996.
- BRYMAN, Alan. **Research methods and organization studies**. London: Routledge, 1989.
- CALABRESE, G. R&D globalization in the car industry. **International Journal of Automotive Technology and Management**, Vol. 1, No 1, 2001, p. 145-159.
- CANTWELL, J. The globalisation of technology: what remains of the product cycle model? **Cambridge Journal of Economics**, 1995, vol. 19, p. 155-174.
- _____. **Technological innovation and multinational corporations**. Oxford: Basil Blackwell, 1989.
- CARRINCAZEAX, Christophe; LUNG, Yannick. La proximité dans l'organisation de la conception des produits de l'automobile. **Actes du GERPISA**, n. 19, février 1997.
- CHANDLER, A. The enduring logic of industrial success. In: MONTGOMERY, C.; PORTER, M. (eds) **Strategy**: seeking and securing competitive advantage. Boston: Harvard Business School Press, 1991.
- _____. **Scale and scope**: the dynamics of industrial capitalism. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1990.
- CHIESA, Vittorio. Global R&D project management and organization: a taxonomy. **Journal of Product Innovation Management**, vol. 17, issue 5, September 2000, p. 341-359.
- CLARK, Kim B.; FUJIMOTO, T. **Product development performance**: strategy, organization and management in the world auto industry. Boston: Harvard Business School Press, 1991.
- COUTINHO, Luciano. Coréia do Sul e Brasil: paralelos, sucessos e desastres. In: FIORI, José Luís (org). **Estados e moedas no desenvolvimento das nações**. Petrópolis: Vozes, 2000.
- CUSUMANO, Michael A.; NOBEOKA, Kentaro. **Le management multi-projets**: optimiser le développement des produits. Paris: Dunod, 1999.
- DIAS, Ana Valéria C. **Consórcio modular e condomínio industrial**: elementos para análise de novas configurações produtivas na indústria automobilística.

- Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1998.
- DIAS, A.V.C.; GALINA, S.V.R. Global Product Development: some case studies in the Brazilian automotive and telecommunication industries. In: 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY POLICY AND INNOVATION. **Proceedings**. Curitiba, 2000.
- DUNNING, John H. Re-evaluating the benefits of foreign direct investment. **Transnational Corporations**, vol. 3, n° 1, February 1994.
- _____. **Multinational enterprises and the global economy**. Harlow: Addison-Wesley, 1993.
- FERDOWS, K. Making the Most of Foreign Factories. **Harvard Business Review**, Mar-Apr/1997, pp. 73-88
- FLEURY, Afonso. The changing pattern of operations management in developing countries: the case of Brazil. **International Journal of Operations and Production Management**, vol. 19, n. 5/6, 1999, p. 552-564.
- FLEURY, A.; FLEURY, M.T. **Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra-cabeça caleidoscópico na indústria brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.
- FONSECA, Renato. **Product innovation in Brazilian autos**. Dissertation – University of California, Berkeley, 1996.
- FRAY, C.; GIARD, V.; STOKES, I. Le pilotage économique des projets. In: GIARD, V.; MIDLER, C. (dir). **Pilotages de projet et entreprises: diversités et convergences**. Paris: Economica, 1993.
- FUJIMOTO, Takahiro. Capability building and over adaptation – a case of “fat design” in the Japanese auto industry. **Actes du GERPISA**, n. 19, fév. 1997.
- GAMMELGAARD, Jens. **How foreign subsidiaries develop into integrated competence centres**. Working Paper WP 13, Copenhagen Business School, Department of International Economics and Management, Copenhagen, 1999.
- GAREL, Gilles. L’entreprise sur un plateau: un exemple de gestion de projet concourante dans l’industrie automobile. **Actes du GERPISA**, n. 19, fév. 1997.
- GASSMANN, O.; von ZEDTWITZ, M. New concepts and trends in international R&D organization. **Research Policy**, vol. 28, issues 2-3, March 1999, p. 231-250.
- GIARD, V. Les gestions du risque dans les projets. In: GIARD, V.; MIDLER, C. (dir). **Pilotages de projet et entreprises: diversités et convergences**. Paris: Economica, 1993.
- _____.; LOCHERER, C.; VERGNENÈGRE, A. Le temps dans la gestion des projets. In: GIARD, V.; MIDLER, C. (dir). **Pilotages de projet et entreprises: diversités et convergences**. Paris: Economica, 1993.
- GRAHAM, Edward M. **Global corporations and national governments**. Washington, DC: Institute for International Economics, 1996.

- GUIHEUX, Gilles. **A survey on the current investments of Japanese auto parts industry in Asia**: the case of Toyota first tier suppliers. s.ed., Université d'Artois, France, s.d.
- HIRST, Paul; THOMPSON, Grahame. **Globalização em questão**: a economia internacional e as possibilidades de governabilidade. Petrópolis: Vozes, 1998.
- HUMPHREY, John; LECLER, Yveline; SALERNO, Mario S. Introduction. In: HUMPHREY, John; LECLER, Yveline; SALERNO, Mario S. (eds). **Global strategies and local realities**: the auto industry in emerging markets. London: MacMillan, 2000.
- HUMPHREY, John; SALERNO, Mario S. Globalisation and assembler-supplier relations: Brazil and India. In: HUMPHREY, John; LECLER, Yveline; SALERNO, Mario S. (eds). **Global strategies and local realities**: the auto industry in emerging markets. London: MacMillan, 2000.
- JUNQUEIRA, Guilherme Barretto. **Da engenharia tradicional à engenharia simultânea no setor industrial nacional**. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1994.
- KAPLINSKY, R. **Automation**: the technology and the society. London: Longman, 1984.
- KESSELER, Alex. Evolution of supplier relations in European automotive industry: product development challenge for a first tier supplier. **Actes du GERPISA**, n. 19, févr. 1997.
- LEVITT, Theodore. The globalization of markets. **Harvard Business Review**, vol. 61, May-June, 1983, p. 92-102.
- LUNG, Y. Avant-propos. **Actes du GERPISA**, n. 19, février 1997.
- MICHALET, C.-A. **Le capitalisme mondial**. Paris: Quadrige/PUF, 1998.
- MIDLER, C. **L'auto qui n'existait pas**: management des projets et transformation de l'entreprise. Paris: InterEditions, 1993.
- _____. L'acteur-projet: situations, missions, moyens. In: GIARD, V.; MIDLER, C. (dir). **Pilotages de projet et entreprises**: diversités et convergences. Paris: Economica, 1993.
- MINTZBERG, Henry. **Structure in fives**: designing effective organizations. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1983.
- _____. **Le management**: voyage au centre des organisations. Paris: Éditions d'Organisation, 2003.
- MIOTTI, L.; SACHWALD, F. Patterns of R&D cooperation by european firms: cost-economizing versus technology-seeking. In: AITEG WORKSHOP. **Annals**. Madrid, May 25-26 2001.
- MIRANDA, José C.; TAVARES, M.C. Brasil: estratégias da conglomeração. In: FIORI, José Luís (org). **Estados e moedas no desenvolvimento das nações**. Petrópolis: Vozes, 2000.
- MODULAR Mania. **Automotive Industries**, November 1998, p. 34-43.

- MORGAN, Gareth. **Imagens da organização**. São Paulo: Atlas, 1996.
- MUCHIELLI, J.-L. **Multinationales et mondialisation**. Paris: Editions du Seuil, 1998.
- MUFFATTO, Moreno. Platform strategies in international new product development. **International Journal of Operations and Production Management**, vol. 19, n° 5/6, 1999, p. 449-459.
- NAVARRE, C. Pilotage stratégique de la firme et la gestion des projets: de Ford et Taylor à AGILE et I.M.S. In: GIARD, V.; MIDLER, C. (dir). **Pilotages de projet et entreprises: diversités et convergences**. Paris: Economica, 1993.
- PAGÈS, Max; BONETTI, Michel; de GAULEJAC, Vincent; DESCENDRE, Daniel. **O poder das organizações**. São Paulo: Atlas, 1993.
- PAQP: **Planejamento Avançado da Qualidade do Produto**. Ford Motor Company, 1996.
- PEARCE, Robert. **Global competition and technology**: essays in the creation and application of knowledge by multinationals. Houndmills: Macmillan Press, 1997.
- PORTER, Michael E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
- _____. Competition in global industries: a conceptual framework. In: PORTER, M. **Competition in global industries**. Boston: Harvard Business School Press, 1986.
- _____. **Competitive advantage**: creating and sustaining superior performance. New York: The Free Press, 1985.
- PRAHALAD, C.K.; HAMEL, Gary. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, May/June 1990, p. 79-91.
- PRAHALAD, C.K.; LIEBERTHAL, K. The end of corporate imperialism. **Harvard Business Review**, July-August 1998.
- QUADROS, R.; QUEIROZ, S. The implications of globalisation for the distribution of design competencies in the auto industry in Mercosur. In: 8EME RENCONTRE INTERNATIONALE – GERPISA. **Actes**. Paris, 2000.
- RENAULT. **Rapport Annuel 2001, Édition 2002**. Disponível em http://www.renault.com/fr/finance/rapports_annuels_p1.htm . Acesso em: 19 mar. 2003
- ROBERTSON, David; ULRICH, Karl. Planning for product platforms. **Sloan Management Review**, vol 40, n° 1, Summer 1998.
- RONSTADT, R. R&D abroad by U.S. multinationals. In: STOBAUGH, R.; WELLS, L. (ed) **Technology crossing borders**: the choice, transfer and management of international technology flows. Boston: Harvard Business School Press, 1984

- SALERNO, Mario Sergio et al. **A nova configuração da cadeia automotiva brasileira**. Relatório de Pesquisa, Departamento de Engenharia de Produção – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- _____. A indústria automobilística na virada do século. In: ARBIX, Glauco; ZILBOVICIUS, Mauro (org). **De JK a FHC: a reinvenção dos carros**. São Paulo: Scritta, 1997.
- _____; ZILBOVICIUS, Mauro; ARBIX, Glauco; DIAS, Ana V.C. **Mudanças e persistências no padrão de relações entre montadoras e autopeças no Brasil: proximidade, global e follow sourcing, parcerias e co-design revisitados**. Relatório de Pesquisa, Departamento de Engenharia de Produção – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- _____. **Flexibilidade, organização e trabalho operatório**: elementos para análise da produção na indústria. Tese (Doutorado) – Departamento de Engenharia de Produção – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
- SAMAHÁ, F. **Um gol de placa**. S.d. Disponível em <http://www.uol.com.br/bestcars>. Acesso em 18 Out 2002.
- SAKO, Mari. **Modularity and outsourcing: main issues and trends**. Boston, MIT, 2000a. Disponível em www.sbs.ox.ac.uk/sbs/downloads/sako1.pdf. Acesso em: 06 Mar 2003. / Palestra proferida por ocasião do The IMVP Annual Sponsors Meeting, University Park Hotel at MIT, 28 September 2000./
- _____. Modules in design, production and use: implications for the global automotive industry. In: 8EME RENCONTRE INTERNATIONALE – GERPISA. **Actes**. Paris, 2000b.
- SINDIPEÇAS. **Desempenho do setor de autopeças**. Disponível em: <http://www.sindipecas.org.br>. Acesso em: 20 Mar 2003
- SPRING, Martin; COONEY, Richard. Why the ‘world car’ concept doesn’t work: the case of the Australian auto sector. In: EUROMA-POMS CONFERENCE, Como, June 16th-18th, 2003. **One world? One view of OM? The challenges of integrating research & practice**. Padova: SG Editoriali, 2003.
- STALK, Jr, G. Time - the next source of competitive advantage. In: MONTGOMERY, C.; PORTER, M. (eds) **Strategy: seeking and securing competitive advantage**. Boston: Harvard Business School Press, 1991.
- SUBRAMANIAM, Mohan; ROSENTHAL, Stephen R.; HATTEN, Kenneth J. Global new product development processes: preliminary findings and research propositions. **Journal of Management Studies**, 35:6, November 1998, p. 773-796.
- SUGIYAMA, Yasuo; FUJIMOTO, Takahiro. Product development for country specific vehicles in Asia: a dynamic view in global strategy. In: HUMPHREY, John; LECLER, Yveline; SALERNO, Mario S. (eds). **Global strategies and local realities: the auto industry in emerging markets**. London: MacMillan, 2000.

- STRUGGLING Fiat puts faith in 3 new models. **Automotive News**, March 05th 2003. Disponível em: <http://europe.autonews.com/news.cms?newsId=3727>. Acesso em: 06 Mar 2003.
- TERSSAC, G. Présentation. In: TERSSAC, G.; DUBOIS, P. (dir). **Les nouvelles rationalisations de la production**. Toulouse: Cépaduès Éditions, 1992.
- THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986.
- _____. A captação de informação nos dispositivos de pesquisa social: problemas de distorção e relevância. **Cadernos CERU**, n. 16, pp.81-105, 1981.
- UNCTAD. The largest transnational corporations and corporate strategies. In: UNCTAD. **World development report 1999: foreign direct investment and the challenge of development**. UNCTAD, 1999a.
- _____. Enhancing technological capabilities. In: UNCTAD. **World development report 1999: foreign direct investment and the challenge of development**. UNCTAD, 1999b.
- UNDP. **Human development report 2001: making new technologies work for human development**. New York: Oxford University Press, 2001.
- VASCONCELLOS, Eduardo. **Estrutura das organizações: estruturas tradicionais, estruturas para inovação, estrutura matricial**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002
- VELTZ, Pierre. **Le nouveau monde industriel**. Paris: Gallimard, 2000.
- _____; ZARIFIAN, P. Vers de nouveaux modèles d'organisation? **Sociologie du travail**, n° 1, 1993.
- _____; ZARIFIAN, P. Modèle systemique et flexibilité. In: TERSSAC, G.; DUBOIS, P. (dir). **Les nouvelles rationalisations de la production**. Toulouse: Cépaduès Éditions, 1992.
- VERGANTI, R. Planned flexibility: linking anticipation and reaction in product development projects. **Journal of Product Innovation Management**, vol. 16, issue 4, July 1999, p. 363-376.
- VERNON, R. International investment and international trade in the product cycle. **Quarterly Journal of Economics**, vol. 80, May 1966, p. 190-207.
- WHEELWRIGHT, Steven C.; CLARK, Kim B. Creating project plans to focus product development. In: WHEELWRIGHT, Steven C.; CLARK, Kim B. (ed) **The Product Development and Creativity**. Boston: Harvard Business School Press, 1995.
- WOMACK, James; JONES, Daniel; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- YIN, Robert K. **Case study research: design and methods**. Thousand Oaks: Sage Publications, 1994.
- ZARIFIAN, P. **Objetivo: competência**. São Paulo: Atlas, 2001.

_____. L'incomplétude de l'organisation par projet et le rôle des exploitants dans l'industrie de masse flexible. In: GIARD, V.; MIDLER, C. (dir). **Pilotages de projet et entreprises: diversités et convergences**. Paris: Economica, 1993.

ZILBOVICIUS, M. **Modelos para a produção, produção de modelos: gênese, lógica e difusão do modelo japonês de organização da produção**. São Paulo: FAPESP/Annablume, 1999.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- ADDIS, Caren. Cooperação e desenvolvimento no setor de autopeças. In: ARBIX, Glauco; ZILBOVICIUS, Mauro (orgs). **De JK a FHC: a reinvenção dos carros**. São Paulo: Scritta, 1997.
- ALVES, Francisco José da Costa et al. Questões para pesquisa suscitadas pela instalação de uma unidade industrial de ponta. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, S. Carlos, 1996. **Anais**. S. Carlos, 1996.
- AMARAL, Daniel C.; TOLEDO, José C. Colaboração cliente-fornecedor e qualidade no processo de desenvolvimento de produto. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Niterói, 21-5 set. 1998. **Anais**. Niterói, UFF, 1998.
- ARON, L. J. Suppliers, R&D shops drive auto industry's geography. **North American Auto Industry Review**. Disponível em: www.siteselection.com/features/2001/jan/auto/index.htm. Acesso em: 18 out. 2001.
- BALCET, Giovanni; ENRIETTI, Aldo. **La mondialisation ciblée de Fiat et la filière automobile italienne: l'impact dans les pays du Mercosur**. s.ed., Université de Turin, 1998.
- BANVILLE, E.; CHANARON, J.J. Relations inter-firmes et modeles industriels. In: **Vers une nouvelle organisation dans l'industrie automobile?** Paris: GERPISA, juin 1995.
- BAUMANN, Renato. **O Brasil e a economia global**. Rio de Janeiro: Campus, 1996.
- BOBROFF, J.; CARO, C.; DIVRY, C.; MIDLER, C. Les formes d'organisation des projets. In: GIARD, V.; MIDLER, C. (dir). **Pilotages de projet et entreprises: diversités et convergences**. Paris: Economica, 1993.
- BORDENAVE, Gérard; LUNG, Yannick. L'internationalisation de l'industrie automobile dans l'espace européen. In: VELTZ, Pierre; SAVY, Michel (dir). **Économie globale et réinvention du local**. Paris: Éditions de l'Aube, 1995.
- BORDENAVE, Gérard. Crise et redressement de Ford Motor Company: la globalisation au coeur des changements d'organisation. In: TROISIÈME RENCONTRE INTERNATIONALE - GERPISA, Paris, 1995. **Anais**. Paris, juin 1995.
- CAMARGOS, Silvana P.; SBRAGIA, R. Inserção das afiliadas brasileiras na estrutura de P&D das empresas internacionais. In: XXI SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. **Anais**. São Paulo, 2000.
- CANTWELL, J.; JANNE, O. Technological globalisation and innovative centres: the role of corporate technological leadership and locational hierarchy. **Research Policy**, vol. 28, issues 2-3, March 1999, p. 119-144.

- CARRINCAZEAX, C.; LUNG, Y.; RALLET, A. Proximity and localisation of corporate R&D activities. **Research Policy**, vol. 30, issue 5, May 2001, p. 777-789.
- CELERIER, S.; BERCOT, R.; de CONINCK, F.; VALEYRE, A.; ZARIFIAN, P. Flux de production, rôle des méthodes et pilotage des projets. In: GIARD, V.; MIDLER, C. (dir). **Pilotages de projet et entreprises: diversités et convergences**. Paris: Economica, 1993.
- CHAN, Edwin. **China: Fiat joins the race for China's family car market**. Disponível em: http://just-auto.com/news_detail.asp?art=36487&app=1 Acesso em: 10 Dez. 2001.
- CHANARON, Jean-Jacques. Implementing technological and organizational innovations and management of core competencies: lessons from the automotive industry. **International Journal of Automotive Technology and Management**, Vol. 1, No 1, 2001, p. 128-144.
- _____. Constructeurs/fournisseurs: spécificités et dynamique d'évolution des modes relationnels. **Actes du GERPISA**, n. 14, mai 1995.
- CHIESA, Vittorio. Technological development control styles in multinational corporations: a case study. **Journal of Engineering and Technology Management**, vol. 16, issue 2, June 1999, P. 191-206.
- _____. Separating research from development: evidence from the pharmaceutical industry. **European Management Journal**, vol. 14, n° 6, December 1996.
- CHUNG, Myeong-Kee. Globalization strategies of Korean motor vehicle industries: a case study of Hyundai. In: 5TH INTERNATIONAL GERPISA COLLOQUIUM, Paris, 12-14 June 1997. **Actes**. Paris, 1997.
- CORIAT, B.; WEINSTEIN, O. **Les nouvelles théories de l'entreprise**. Paris: Librairie Générale Française, 1995.
- DEISS, Manfred. La rationalisation systémique: quelques remarques à propos de ses caractéristiques et de son rôle dans l'intégration inter-entreprises. In: COHENDET, P.; HOLLARD, M.; MALSCH, T.; VELTZ, P. (éd.) **L'après-taylorisme: nouvelles formes de rationalisation dans l'entreprise en France et en Allemagne**. Paris: Économica, 1988.
- DELAPIERRE, Michel. De l'internationalisation à la globalisation. In: VELTZ, Pierre; SAVY, Michel (dir). **Économie globale et réinvention du local**. Paris: Éditions de l'Aube, 1995.
- DIAS, A.V.C.; GALINA, S.V.R.; SILVA, F.A. Análise contemporânea da cadeia produtiva do setor automobilístico: aspectos relativos à capacitação tecnológica. In: XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Anais**. UFRJ, Rio de Janeiro, 1999.
- FIGUEROA, E.; CONCEIÇÃO, P. Rethinking the innovation process in large organizations: a case study of 3M. **Journal of Technology Management**, vol. 17, issue 1, March 2000, p. 93-109.

- FLEURY, Afonso. Estratégias, organização e gestão de empresas em mercados globalizados: a experiência recente do Brasil. **Gestão e Produção**, v.4, n.3, p. 264-277, dez. 1997.
- FLORENZANO, Mariella C. **Gestão do desenvolvimento de produtos**: estudo de casos na indústria brasileira de autopeças sobre divisão de tarefas, capacidade e integração interunidades. Dissertação (mestrado) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.
- FLORIDA, R. The globalization of R&D: results of a survey of foreign-affiliated R&D laboratories in the USA. **Research Policy**, vol. 26, issue 1, March 1997, p. 85-103.
- FREYSSINET, Michel; LUNG, Yannick. Between globalization and regionalization: what future for the automobile industry? **Actes du GERPISA**, n. 18, nov. 1996.
- GHEMAWAT, P. Sustainable advantage. In: MONTGOMERY, C.; PORTER, M. (eds) **Strategy**: seeking and securing competitive advantage. Boston: Harvard Business School Press, 1991.
- GM do Brazil launches the Chevrolet Celta. **Automotive Intelligence News**. Disponível em: <http://www.autointell.com/news-2000-2/September-05-00-p1.htm>. Acesso em 05 Set. 2000
- HOBDAY, M. Product complexity, innovation and industrial organisation. **Research Policy**, vol. 26, issue 6, February 1998, p. 689-710.
- _____. Innovation in South-East Asia: lessons for Europe? **Management Decision**, vol. 34, nº 9, 1996, p. 71-81.
- _____. ; RUSH, H.; TIDD, J. Innovation in complex products and system. **Research Policy**, vol. 29, issues 7-8, August 2000, p. 793-804.
- HOWELLS, Jeremy. Innovation and technology transfer within multinational firms. In: MICHIE, J.; SMITH, J. (org). **Globalization, growth and governance**: creating an innovative economy. New York: Oxford University Press, 1998.
- JOST, K. GM Sabia by way of Brazil. **Automotive Engineering International Online**. Disponível em: <http://www.sae.org/automag/features/naias01/gmsabia.htm> Acesso em: 06 Jul. 2001.
- LAIGLE, Lydie. Internationalization of French suppliers: the trajectory of Valeo. In: 5TH INTERNATIONAL COLLOQUIUM “THE TRAJECTORIES OF INTERNATIONALIZATION OF AUTOMOBILE INDUSTRY FIRMS”, Paris, 12-12-14 June 1997. **Actes**. Paris, 1997.
- _____. Internationalisation Strategies and Trajectories of Asian and European Firms. **Actes du GERPISA**, n. 22, fév. 1997.
- _____. De la sous-traitance classique au co-developpement. **Actes du GERPISA**, n. 14, mai 1995.

- LARA RIVERO, Arturo. Autopart cluster and design modular: the case of Chihuahua (Mexico). In: 9^{EME} RENCONTRE INTERNATIONALE - GERPISA. **Actes**. Paris, 2001.
- LEANDRO, L.; SPINA, G.; ZOTTERI, G. Co-design in Italy: international consistency and strategic fit. In: 5TH INTERNATIONAL P&D MANAGEMENT CONFERENCE, Como, Italy, May 25-26 1998. **Anais**. Como, 1998.
- LECLER, Yveline. Internationalisation des entreprises japonaises: l'évolution des relations clients-fournisseurs. **Actes du GERPISA**, n. 14, mai 1995.
- LEFEBVRE, P.; SEGRESTIN, B.; WEIL, B. Les regimes de conception: un préalable à l'examen des nouvelles formes de coopération inter-firmes. In: 9^{eme} Rencontre Internationale du GERPISA. **Actes**. Paris, 2001.
- LUNG, Y. The coordination of competencies and knowledge: a critical issue for regional automotive systems. **International Journal of Automotive Technology and Management**, Vol. 1, No 1, 2001, p. 108-127.
- MAIR, Andrew. Transplantation and Transformation of a Japanese Automotive Supplier Network: Honda's North American Just-in-Time Region. **Actes du GERPISA**, n. 7, juil. 1993.
- McDONOUGH III, E. F.; KAHN, K. B.; BARCZAK, G. An investigation of the use of global, virtual and colocated new product development teams. **Journal of Product Innovation Management**, vol. 18, issue 2, March 2001, p. 110-120.
- MEILLERAY, Michel. La plate-forme, un chassis devenu stratégie de production. **L'Argus de l'Automobile**, 5 Novembre 1998, p. 6-7.
- MICHELAZZO, L. A. Confiança no taco. **AutoData Editora**, s.d. Disponível em: http://www.autodata.com.br/edicoes/156/fiat_auto.asp. Acesso em: 12 Mar 2003.
- NARAYANAN, K. Technology acquisition, de-regulation and competitiveness: a study of Indian automobile industry. **Research Policy**, vol. 27, issue 2, June 1998, p. 215-228.
- OHMAE, Kenichi. Managing in a borderless world. In: **Going global: succeeding in world markets**. Boston: Harvard Business School, 1991.
- PATEL, P.; VEGA, M. Patterns of internationalisation of corporate technology: location vs. home country advantages. **Research Policy**, vol. 28, issues 2-3, March 1999, p. 145-155.
- PORTER, Michael E. How competitive forces shape strategy. In: MONTGOMERY, C.; PORTER, M. (eds) **Strategy: seeking and securing competitive advantage**. Boston: Harvard Business School Press, 1991a.
- _____. From competitive advantage to corporate strategy. In: MONTGOMERY, C.; PORTER, M. (eds) **Strategy: seeking and securing competitive advantage**. Boston: Harvard Business School Press, 1991b.

- POSTHUMA, Anne C. Autopeças na encruzilhada: modernização desarticulada e desnacionalização. In: ARBIX, Glauco; ZILBOVICIUS, Mauro (org). **De JK a FHC: a reinvenção dos carros**. São Paulo: Scritta, 1997.
- PRIES, L.; SCHWEER, O. Product development and the process of competence location: two case studies of Daimler-Benz and Volkswagen. In: 9EME RENCONTRE INTERNATIONALE - GERPISA. **Actes**. Paris, 2001.
- PRIES, Ludger. **Production configurations and production concepts in globally operating companies**: outline of a comparative analysis of Volkswagen, Mercedes-Benz and BMW in the USA, Mexico and Brazil. Institute Arbeit und Technik, Science Center Northrhine-Westfalia, Gelsenkirchen/Germany, 1997.
- REDDY, Prasada. New trends in globalization of corporate R&D and implications for innovation capability in host countries: a survey from India. **World Development**, vo. 25, nº 11, pp. 1821-1837, 1997.
- REICH, Robert. **L'économie mondialisée**. Dunod: Paris, 1993. (original: The work of Nations, Alfred A. Knopf, Inc., N.Y., 1991)
- SACHWALD, F. Mondialisation et systèmes nationaux. In: SACHWALD, F. (dir). **Les défis de la mondialisation: innovation et concurrence**. Paris: Masson, 1994.
- _____. Mondialisation et circulation des connaissances dans l'industrie automobile. In: SACHWALD, F. (dir). **Les défis de la mondialisation: innovation et concurrence**. Paris: Masson, 1994.
- _____. Les défis de la mondialisation: entreprises et nations. In: SACHWALD, F. (dir). **Les défis de la mondialisation: innovation et concurrence**. Paris: Masson, 1994.
- SEGRE, Lidia Micaela; MARMOLEJO, Fernando R.; DUMANS, Guilber. Inovações tecnológicas no setor automobilístico: impactos e tendências. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Niterói, 21-5 set. 1998. **Anais**. Niterói, UFF, 1998.
- SILVA, C. Fiat busca recuperação, sem afetar o Brasil. **O Estado de São Paulo**, São Paulo. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/editorias/2002/11/10/eco028.html>. Acesso em: 12 Nov 2002.
- _____. Projeto Amazon é esperança de reação da Ford. **O Estado de São Paulo**, São Paulo: Disponível em: <http://www.estadao.com.br/autos/noticias/2001/jul/23/30.htm> Acesso em: 23 Jul. 2001.
- _____. Fiat planeja seu primeiro carro 100% nacional. **O Estado de São Paulo**, São Paulo: Disponível em: <http://www.estadao.com.br/editorias/2001/06/24/eco048.html> . Acesso em: 24 Jun 2001.
- SILVA, Sergio Luis . **Estratégia e desempenho no desenvolvimento de produtos na indústria automobilística brasileira**. Dissertação (mestrado) -

- Departamento de Engenharia de Produção, Centro de Ciência Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1995.
- SINGH, Ajit; ZAMMIT, Ann. Foreign Direct Investment: towards co-operative institutional arrangements between the North and the South? In: MICHIE, J.; SMITH, J. (org). **Globalization, growth and governance**: creating an innovative economy. New York: Oxford University Press, 1998.
- SHAPIRO, Helen. A primeira migração das montadoras: 1956-1968. In: ARBIX, Glauco; ZILBOVICIUS, Mauro (org). **De JK a FHC: a reinvenção dos carros**. São Paulo: Scritta, 1997.
- SHIMIZU, Koichi. Toyota: résultat provisoire des études sur les vingt thèmes. **Actes du GERPISA**, n. 8, nov. 1993.
- SHIMOKAWA, Koichi. Global Strategy and Global Sourcing in the World Auto Industry and Japanese Presence With Some Case Study of Mitsubishi Motors and Nippon Denso. **Actes du GERPISA**, n. 22, fév. 1998.
- SPINA, G.; ZOTTERI, G. **The strategic context of customer-supplier partnerships**: evidence from a global survey. Dipartimento di Economia e Produzione, Politecnico di Milano, Milano, s.d.
- STURGEON, Timothy J. Globalization and jobs in the automotive industry: a locational typology. In: 7EME RENCONTRE INTERNATIONALE - GERPISA. **Actes**. Paris, 1999.
- STRUGGLING Fiat puts faith in 3 new models. **Automotive News**, March 05th 2003. Disponível em: <http://europe.autonews.com/news.cms?newsId=3727>. Acesso em: 06 Mar 2003.
- TATIKONDA, M. V. An empirical study of platform and derivative product development projects. **Journal of Product Innovation Management**, vol. 16, issue 1, January 1999, p. 3-26.
- TWIGG, David. Managing product development within a design chain. **International Journal of Operations and Production Management**, vol. 18, n. 5, 1998, p. 508-524.
- UNCTAD. **Selected policy issues, measures and programmes on inter-firm partnerships**. UNCTAD, Feb. 1998.
- VELTZ, Pierre. **Globalisation et territorialisation des groupes industriels**. Rapport de recherche, LATTs, ENPC, Paris, août 1998.
- _____. Firms globales et territoires: des rapports ambivalents. In: VELTZ, Pierre; SAVY, Michel (dir). **Économie globale et réinvention du local**. Paris: Éditions de l'Aube, 1995.
- _____. Logiques d'entreprises et territoires: les nouvelles règles du jeu. In: SAVY, M.; VELTZ, P. (dir). **Les nouveaux espaces de l'entreprise**. Paris: Éditions de l'Aube, 1993.
- _____. Rationalisation, organisation et modèles d'organisation dans l'industrie. Orientations de recherche. In: COHENDET, P.; HOLLARD, M.; MALSCH, T.;

VELTZ, P. (éd.) **L'après-taylorisme**: nouvelles formes de rationalisation dans l'entreprise en France et en Allemagne. Paris: Économica, 1988.

VILADARGA, Vicente. Engenharia do Brasil tropicaliza tecnologia de autos.

Gazeta Mercantil, 23 de agosto de 1999, p. C-8.

VOLPATO, Giuseppe. Fiat Auto and Magneti Marelli: toward globalization. **Actes du GERPISA**, n. 22, fév. 1997.

WU, Tiffany. **China**: giant auto park designed to meet WTO challenge. Disponível em: http://just-auto.com/news_detail.asp?art=36501&app=1 Acesso em: 10 Dez. 2001

_____. **China**: VW to invest 2.5 bln euros in China, launch Polo. Disponível em: http://just-auto.com/news_detail.asp?art=36491&app=1 Acesso em: 10 Dez. 2001

ZARIFIAN, P. **Quels modèles d'organisation pour l'industrie européenne?** L'émergence de la firme coopératrice. Paris: L'Harmattan, 1993.

ANEXOS

ANEXO A. ROTEIRO PARA LEVANTAMENTO EMPÍRICO (SUBSIDIÁRIAS)

1. Organização para projeto
 - Descrição da estrutura organizacional **mundial** para projetos
 - organograma
 - localização das divisões
 - Número e localização de laboratórios
 - Descrição da estrutura organizacional **local** para projetos
 - organograma
 - localização das divisões
 - Número e localização de laboratórios
 - Articulação entre as estruturas mundial e local (fluxo de informações, troca de pessoal etc)
2. Nº de funcionários
 - Desenvolvimento de Produto
 - Projetistas
 - Prototipagem
 - Ferramenteiros
 - Outros
 - Desenvolvimento de Processo
3. Projetos da companhia **com participação da subsidiária brasileira** nos últimos **5 anos**
 - Houve projetos centralizados no Brasil?
 - Se sim, qual é a estratégia da companhia para esse(s) produto(s)? (em que mercados é vendido e produzido, em qual nicho competirá, quais são os atributos mais importantes- preço para o consumidor, qualidade, inovação... -, qual é a importância do produto com relação à posição competitiva da empresa no Brasil e no mundo)
 - Quais etapas do processo do desenvolvimento foram realizadas no Brasil?
 - Concepção do produto: definição do design e escolha dos componentes
 - Desenhos de engenharia
 - Prototipagem / testes
 - Adaptação do produto às condições ou mercado local
 - Desenvolvimento do processo de produção
 - Desenvolvimento de fornecedores locais
 - Quais as **razões** para centralizar o desenvolvimento no Brasil?
 - Trajetória da companhia em termos de desenvolvimento de produtos
 - Tamanho do mercado local/regional
 - Proximidade do mercado local/regional
 - Importância da operação brasileira nos negócios da companhia

- Competência da subsidiária em desenvolvimento de produtos
 - Competência da subsidiária em desenvolvimento de processos
 - Custos de desenvolvimento mais baixos
 - Esgotamento da capacidade na matriz
 - Existência de incentivos diretos locais
 - Existência de infraestrutura local (universidades, centros de pesquisa, educação da mão-de-obra)
 - Exigências de legislação local
 - Outra. Qual?
- Para os projetos **centralizados em outros locais**, com **participação da subsidiária brasileira**, qual é a estratégia da companhia para esse produto? (em que mercados é vendido e produzido, em qual nicho competirá, quais são os atributos mais importantes- preço para o consumidor, qualidade, inovação... - , qual é a importância do produto com relação à posição competitiva da empresa no Brasil e no mundo)
- Em quais fases do projeto houve participação?
 - Concepção do produto: definição do design e escolha dos componentes
 - Desenhos de engenharia
 - Prototipagem / testes
 - Adaptação do produto às condições ou mercado local
 - Desenvolvimento do processo de produção
 - Desenvolvimento de fornecedores locais
- Qual a **função** da participação da subsidiária brasileira?
 - Desenvolvimento de alguns componentes/ módulos. Quais?
 - Adaptação de alguns componentes/módulos. Quais?
 - Adaptação de materiais. Quais?
 - Captação de informações relativas ao mercado local. Quais informações?
 - Outra. Qual?
- Quais as **razões** da participação brasileira? Quais as razões para não centralizar o projeto no Brasil?
 - Trajetória da companhia em termos de desenvolvimento de produtos
 - Tamanho do mercado local/regional
 - Proximidade do mercado local/regional
 - Importância da operação brasileira nos negócios da companhia
 - Competência da subsidiária em desenvolvimento de produtos
 - Competência da subsidiária em desenvolvimento de processos
 - Custos de desenvolvimento mais baixos
 - Esgotamento da capacidade na matriz
 - Existência de incentivos diretos locais
 - Existência de infraestrutura local (universidades, centros de pesquisa, educação da mão-de-obra)
 - Exigências de legislação local
 - Outra. Qual?
- Se o mercado for apontado como motivo para participação e se a justificativa for a existência de diferenças entre os mercados: que diferenças são elas e a que são devidas? P. ex. condições naturais, fatores derivados

da condição "menos desenvolvida" do BR, imposição de leis locais - restrição de materiais, leis de tráfego e/ou leis ambientais diferentes...)

4. Os procedimentos para projeto são comuns entre matriz e subsidiária?
5. Quais as maiores dificuldades enfrentadas quando se realiza desenvolvimento de produtos no Brasil?
6. Sua empresa possui interfaces formais (acordos de cooperação, compartilhamento de laboratórios...) com universidades ou centros de pesquisa?
7. O projeto modular de alguma forma facilita a descentralização do processo de desenvolvimento ou não?
8. Quando do projeto, como são coletadas e processadas informações relacionadas às preferências e necessidades dos consumidores locais?
9. Existe no Brasil a participação de empresas de engenharia que realizam o desenvolvimento de produtos? Se sim, que parte do projeto elas realizam?
10. Quais as tendências para o desenvolvimento local de produtos na sua companhia? E no setor como um todo?

ANEXO B. ROTEIRO PARA LEVANTAMENTO EMPÍRICO PARA FUNCIONÁRIOS BRASILEIROS NAS MATRIZES

1. Em que projetos a subsidiária brasileira está participando na matriz? Qual veículo, plataforma, subconjunto, componentes...
2. Quantos profissionais estão na matriz, de que áreas são, que posição ocupam no Brasil e por quanto tempo ficam na matriz? Quantos engenheiros o centro de desenvolvimento da matriz tem no total (fora brasileiros)?
3. Como é a estrutura organizacional / organograma da área de DP à qual os profissionais brasileiros estão alocados? Com quem se relaciona (no BR e na matriz) o gerente brasileiro (alocado na matriz) desse projeto?

As perguntas abaixo se referem ao Polo/Palio.

4. Qual é a estratégia da companhia para esse produto? (em que mercados é vendido e produzido, em qual nicho competirá, quais são os atributos mais importantes- preço para o consumidor, qualidade, inovação... -, qual é a importância do produto com relação à posição competitiva da empresa no Brasil e no mundo)
5. Como foi a negociação para que houvesse participação brasileira? Foi uma decisão da matriz, ou uma resposta a uma demanda do Brasil, a participação foi aumentando gradualmente...
6. Por que a participação da engenharia brasileira é necessária? (ex. importância do mercado do Brasil, trajetória e competência da filial (que competência?), necessidade de informação sobre o mercado (que tipo de info e por que ela não pode ser coletada no Brasil?), esgotamento da capacidade física da matriz...)
 - Se o mercado for apontado como motivo para participação e se a justificativa for a existência de diferenças entre os mercados: que diferenças são elas e a que são devidas? P. ex. condições naturais, fatores derivados da condição "menos desenvolvida" do BR, imposição de leis locais - restrição de materiais, leis de tráfego e/ou leis ambientais diferentes...)
7. Perfil da participação brasileira:
 - Que atividades os profissionais (de engenharia de produto, de processo e de compras) realizam/realizaram na matriz?
 - Concepção do produto: definição do design e escolha dos componentes
 - Desenhos de engenharia
 - Prototipagem / testes
 - Adaptação do produto (ou parte dele) às condições ou mercado brasileiros
 - Desenvolvimento do processo de produção
 - Desenvolvimento de fornecedores locais
 - Com relação à divisão plataformas/derivativos: a participação brasileira é (foi) maior no projeto das plataformas ou dos derivativos? Por quê?
 - Com relação a modularidade: Há algum módulo/subconjunto/componente no qual a participação brasileira tenha sido maior? Se sim, qual? Existem brasileiros participando do desenvolvimento de todos os subconjuntos?

8. Em cada uma dessas atividades realizadas na matriz: qual foi exatamente a participação dos profissionais brasileiros? (Desenvolvimento de alguns componentes/ módulos.Quais?; Adaptação de alguns componentes/módulos. Quais?; Adaptação de materiais. Quais?; Captação de informações relativas ao mercado local. Quais informações?)
9. Por que essas atividades foram realizadas na matriz e não no Brasil? (ex. falta de competência da subsidiária, falta de laboratórios, segredo, indefinição do produto (e necessidade de estar perto do local de decisão)...)
10. Alguma dessas atividades foi/será realizada no Brasil? Por quê? Quando?
11. Existe contato com os profissionais das áreas correspondentes que estão no Brasil a respeito desse projeto?
12. O projeto em questão continuará no Brasil ou o produto concebido na matriz estará pronto para a produção brasileira? Se sim, de que forma? E por quê? (custos - quais? -, proximidade do mercado local - justificar -, esgotamento da capacidade física da matriz...)
13. Existem profissionais de outros países realizando trabalhos semelhantes ao dos brasileiros na matriz? Se sim, de que países?
14. Os procedimentos para projeto são comuns entre a matriz e o Brasil?
15. Quais as maiores dificuldades enfrentadas quando se participa de um projeto na matriz?
16. Quais as oportunidades surgidas da possibilidade de participação no projeto da matriz?

ANEXO C. ROTEIRO PARA LEVANTAMENTO EMPÍRICO NAS MATRIZES (INGLÊS)

I. General view of the company's Global Product Development structure

1. How are organized the Global Product Development activities at your company? That is, is there a specific area for GPD, above the "normal" (local) product development area, is it a branch of product development area... how many engineers are working on product development?
2. How is the organization chart of the Global Product Development area? If it is not a separated area, how is it connected to "normal"/local Product Development (in the headquarters)? How is it connected to the subsidiary's Product Development area?
3. In which sites may a Global Product Development process take place? May the process occur in any site or are there pre-determined sites that are able to do GPD activities? In this last case, which are these sites and what are they able to do?
4. Are the organizational structures of the Product development areas similar among these sites? If so, which is their pattern?
5. Besides the (Polo/Palio) project, is there any other project in which the Brazilian engineering participates?

II. Concerning specifically the (Polo/Palio) project

6. Which is the company's strategy for this product (that is, in which markets it will be sold and produced, in which niche it will compete, what are the most important attributes - price to the consumer? Quality? Innovation?... -, what is the importance of the product regarding the company's competitive position in Brazil and worldwide)?
7. Why did the company choose to involve Brazilian professionals in this project? (free answer. After, stimulated answer: importance of BR market (what does it mean?), path of the subsidiary concerning PD activities, competence of subsidiary in product/process development (which competence?), necessity of some information about the market (why do not collect information from BR in BR?).)
 - 7b. If there are differences in market conditions strong enough to justify participation, what are these differences and what are they due to? For instance, are there due to "natural" conditions, to some factor derived from the "less developed" condition of the country, to some imposition due to local laws (restriction of a determined material, environmental laws, traffic laws...) etc
8. How was the process of choosing to involve the Brazilian engineering in the project? That is, was it a decision that was imposed by the headquarters, was it a claim from the subsidiary, had the subsidiary proposed some modifications to the product and the headquarters accepted it and transformed it into a more

"official" participation, did the participation increase during the process compared to what was established at the beginning...

9. Are there Brazilian professionals from other areas (outside engineering - quality, purchasing...) working in Italy on this project?
10. How many Brazilian engineers and other professionals are there in the headquarters working in this project? How long will they stay (or have they been here)?
11. In this project, is there any other subsidiary that participates? If so, which one is it (are they)?
12. How is the Brazilian participation in this project?
 - Thinking on the **stages** of a "traditional" product development process, in which phases does the Brazilian engineering participate in the headquarters?
 - Product conception: design definition and components choice
 - Product Engineering (blueprints)
 - Prototyping - tests
 - Product adaptation (or adaptation of a part) to the local conditions
 - Process development
 - Local suppliers development
 - Thinking on **platforms and derivatives** design: was (is) the Brazilian participation stronger in the design of the Platform or in the design of the derivative? Why and what do you mean by stronger in this case?
 - Thinking on **modularity and sub-assembly**: is there an specific sub-assembly / module / component in which Brazilian participation is stronger? If so, which is (are) the module and what do you mean by stronger in this case?
13. In which phase or component where there has been Brazilian participation, what exactly did the Brazilian engineering do? (ex. development of components - conception, blueprints... -, adaptation of components or materials, to give information on Brazilian market/specificities, etc)
14. If there is another subsidiary that participates in this project, can you please delineate its participation according to the same parameters above?
15. Why did these activities (in which Brazilian engineering participates/participated) take place in the headquarters and not in Brazil?
(free answer) ex. lack of competence, lack of laboratories, scale economies, secret, indefinición of product (and necessity of be close to the decision place), ...
16. Does the Brazilian engineering located in the headquarters contact frequently their colleagues in Brazil about this project?
17. Will this project continue in Brazil or, after the ending of the activities in Italy, will the product be ready to be produced in Brazil?
If the project continues in Brazil, which activities will be done over there? Why is necessary to dislocate the project in this phase? (costs - which ones? -, proximity to the market - explanation required - lack of physical capacity in the headquarters...)

18. Does Fiat have any incentives from the Brazilian government to set a Product Development center in Brazil? If so, what is it?
Is the existence of this kind of incentives a determining condition to set a Product development center abroad?

III. General feelings

19. In your opinion, which are the major difficulties faced when one decides to involve the subsidiaries in a Global product project?
20. Conversely, which are the major gains?
21. Concerning specifically your company, and by your experience and "feeling", do you think it is possible that the Brazilian subsidiary becomes a design center of a specific product? platform? Derivative? Module, sub-assembly? Component? Why?

ANEXO D. ROTEIRO PARA LEVANTAMENTO EMPÍRICO NAS MATRIZES (FRANCÊS)

I. Vision générale de l'organisation pour développement de produits chez Renault

1. Structure organisationnelle du développement de produits
2. Numéro de fonctionnaires
3. Structure physique du Technocentre (labos...)
4. Processus de développement

II. Vision générale de la stratégie produit « global » chez Renault

5. Est-ce que Renault a une stratégie de « produit mondial » ou « global »? Que veut-il dire « mondial » chez Renault ?
6. Les produits fabriqués au Brésil sont-ils différentes des produits européens ? Si oui, quelles sont les différences et pourquoi existent-elles ?
7. Comment sont identifiés les besoins, les goûts etc du consommateur brésilien ?
8. Est-ce qu'il peut avoir des activités de développement de produit en dehors du Technocentre ? Dans quels sites ? Quelles activités sont « décentralisées » ?
9. Par rapport au développement de la « voiture pour les marchés émergents », où ce développement a-t-il lieu ? Est-ce que les ingénieurs de Dacia participent dans le processus ? Si oui, comment ?

III. La stratégie produit chez Renault par rapport au Brésil et les activités de développement de produits

10. En ce qui concerne les produits fabriqués au Brésil, la Scénic et la Nouvelle Clio/ Clio Sedan :
11. Quelles sont les stratégies de marché de ces produits, c'est à dire, à quels marchés ils sont destinés, à quel niche, quels sont les attributs les plus importants – prix au consommateur, qualité, innovation...
12. Dans le processus de conception (ou de restyling) de ces produits, est-ce qu'il y a de participation des ingénieurs brésiliens ?

Si OUI :

12a. Quelle est la structure organisationnelle du département de développement de produits au Brésil ? Y a-t-il un directeur de projet de produit, à qui il est subordonné... ?

12b. Pour quoi est-ce que Renault considère importante la participation de l'ingénierie brésilienne ?

12c. Dans le processus de développement « classique » (conception : définition du design et choix des pièces et composants ; ingénierie du produit (dessins) ; prototypage et tests ; adaptation du produit aux conditions

locales ; développement du processus de fabrication ; développement des fournisseurs locaux), dans quelles étapes a-t-elle eu lieu ?

12d. Où cette participation a-t-elle eu lieu ? En France ou au Brésil ? Pour quoi ?

12e. Est-ce que cette participation a eu lieu plutôt dans la conception des plateformes ou dans la conception des déclinaisons ?

12f. Est-ce que chez Renault il y a une conception « modulaire », c'est à dire, partagée entre les divers modules ou sub-systèmes du véhicule ? Si oui, y a-t-il un module où la participation brésilienne est plus forte, plus remarquable ? Où cette participation a-t-elle eu lieu, en France ou au Brésil ?

12g. Est-ce qu'il y a une politique du gouvernement de l'État du Paraná au Brésil pour attirer des investissements en technologie, et est-ce que Renault profite de cette politique ? (par exemple, des réductions des impôts, des financements...)

Si NON :

12h. Pour quoi est-ce que Renault ne considère pas importante la participation de l'ingénierie brésilienne ? Pourquoi Renault considère importante la centralisation du développement ?

12i. Est-ce que Renault pense à changer cette stratégie et augmenter la participation brésilienne à la conception ? Si oui, pour quoi ?

IV. Vision générale

13. À votre avis, quelles sont (ou peuvent être) les principales difficultés quand on fait le développement de produits d'une façon plus décentralisée vers les filiales ?

14. Quels sont les principaux gains ?

ANEXO E. SURVEY PARA MAPEAMENTO DA CADEIA DE FORNECIMENTO⁵⁶

IV - Desenvolvimento de Produto

IV.1 Como ocorreu o desenvolvimento de seu **principal produto** em termos de faturamento? Assinale com "X" a combinação que melhor retrata a participação de sua empresa e do seu cliente no desenvolvimento desse produto.

Seu cliente...	Sua empresa...	
Forneceu todas as especificações do produto (desenho de engenharia) e também as especificações do processo de fabricação do produto.	Responsabilizou-se somente pela produção.	
Forneceu todas as especificações do produto (desenho de engenharia)	Responsabilizou-se pelo desenvolvimento do processo.	
Forneceu algumas especificações básicas e detém a propriedade do projeto	Realizou o desenvolvimento do produto a partir das especificações básicas do cliente.	
Forneceu algumas especificações básicas	Realizou o desenvolvimento do produto a partir das especificações básicas do cliente e detém a propriedade do projeto.	
Adquiriu um produto de <i>portfolio</i> pré-definido.	Desenvolveu totalmente o produto.	

IV.2 O ferramental deste produto foi desenvolvido:

- () pela própria empresa
- () pelo cliente
- () por terceiros no Brasil
- () por terceiros no exterior

Se sua empresa não é subsidiária de empresa transnacional, pule para a pergunta IV.5.

IV.3 Que etapas do desenvolvimento de seu principal produto em termos de faturamento foram realizadas pela sua matriz e pela empresa local (subsidiária)? Assinale com "X" as atividades realizadas pela matriz e pela empresa local.

Atividades realizadas na matriz		Atividades realizadas na empresa local (subsidiária)
	Concepção do produto, definição do design, escolha dos componentes	
	Desenhos de engenharia	
	Prototipagem / testes	
	Adaptação do produto às condições ou mercado local	
	Desenvolvimento do processo de produção	
	Adaptação do processo de produção às condições locais	

⁵⁶ Este questionário foi elaborado como parte do survey realizado em fornecedores de autopeças como parte do projeto "mapeamento da cadeia automotiva", realizado pelo Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP em conjunto com o Sindipeças e com apoio do BNDES. Apresentamos aqui a parte do questionário relativa a atividades de desenvolvimento de produtos realizadas pela empresa.

IV.4 Sua empresa realiza, no Brasil, as atividades descritas acima para algum outro produto?

() Sim. Quais produtos? _____

() Não.

IV.5 Qual o **percentual do faturamento gasto pela sua empresa no Brasil** em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento? (Subsidiárias de transnacionais devem considerar somente o faturamento local e os gastos realizados pela empresa local).

Tipo de gasto:	1990	1995	1997	1999
a. Reprojetos de produtos já existentes				
b. Desenvolvimento de ferramental				
c. Adaptações de novos produtos às condições locais				
d. Desenvolvimento de novos produtos				
e. Pesquisa e desenvolvimento genéricos (não ligados a produto pré-definido)				
f. Outros. Especifique.				
TOTAL				