

"A FEA e a USP respeitam os direitos autorais deste trabalho. Nós acreditamos que a melhor proteção contra o uso ilegítimo deste texto é a publicação online. Além de preservar o conteúdo motiva-nos oferecer à sociedade o conhecimento produzido no âmbito da universidade pública e dar publicidade ao esforço do pesquisador. Entretanto, caso não seja do interesse do autor manter o documento online, pedimos compreensão em relação à iniciativa e o contato pelo e-mail bibfea@usp.br para que possamos tomar as providências cabíveis (remoção da tese ou dissertação da BDTD)."

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: UM CONTRASTE
ENTRE DESENVOLVIMENTO CONJUNTO E DESENVOLVIMENTO
INTERNO

Maria Cecília Sobral

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento

São Paulo

2003

Reitor da Universidade de São Paulo
Prof. Dr. Adolpho José Melfi

Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
Prof^a. Dra. Maria Teresa Leme Fleury

Chefe do Departamento de Administração
Prof. Dr. Eduardo Pinheiro Gondim de Vasconcellos

T658.575 S677g
T85296



2060025243



Powered by NilProStar - www.lapraoes.com.br

DEDALUS - Acervo - FEA



20600025243

**GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: UM CONTRASTE
ENTRE DESENVOLVIMENTO CONJUNTO E DESENVOLVIMENTO
INTERNO**

Maria Cecília Sobral

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Programa de Pós-Graduação em
Administração da Faculdade de
Economia e Administração da
Universidade de São Paulo para a
obtenção do título de Mestre em
Administração.

São Paulo

2003

FICHA CATALOGRÁFICA

Sobral. Maria Cecília

Gestão do desenvolvimento de produtos : um contraste entre desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno / Maria Cecília Sobral. -- São Paulo : FEA/USP, 2003.

137 p.

Dissertação - Mestrado
Bibliografia

1. Produtos novos 2. Desenvolvimento de produtos 3. Projetos – Administração I. Faculdade de Economia. Administração e Contabilidade da USP.

CDD – 658.575

Dedico este trabalho à minha filha Carolina.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que direta ou indiretamente deram sua contribuição para que fosse possível a realização deste trabalho:

- aos professores da FEA USP e em particular ao meu orientador Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento.

- aos meus colegas de mestrado.

- aos profissionais entrevistados nas empresas estudadas pelo tempo e atenção.

- aos sócios da SoftBrasil pelo apoio.

- ao Fábio Oliva pela viabilização das entrevistas nas empresas estudadas.

- à minha família pelo carinho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
1. O PROBLEMA DE PESQUISA	
1.1. INTRODUÇÃO	01
1.2. FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA	03
1.3. PROBLEMA E QUESTÃO DE PESQUISA	07
1.4. OBJETIVOS DA PESQUISA	10
2. GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO CONJUNTO DE PRODUTOS COMPLEXOS NA LITERATURA DE PESQUISA	
2.1. PROCESSOS DE GESTÃO NOS PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	11
2.2. DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	15
2.3. ENVOLVIMENTO PRECOCE DO FORNECEDOR (EPF) NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	20
2.4. PRODUTOS MONTADOS COMPLEXOS	26
2.5. CONSOLIDAÇÃO DO REFERENCIAL TEÓRICO	30
3 - METODOLOGIA DE PESQUISA	
3.1. MÉTODO DE PESQUISA	37

3.2. DETERMINAÇÃO DA POPULAÇÃO E AMOSTRA	38
3.3. MODELO DE PESQUISA	39
3.3 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS	44
3.3 METODOLOGIA DE ANÁLISE	45
4 - APRESENTAÇÃO E ANÁLISE INDIVIDUAL DOS CASOS	
4.1. CASO VOITH SIEMENS	
4.1.1. A EMPRESA	48
4.1.2. CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO	50
4.1.3. TERCEIRIZAÇÃO	51
4.1.4. UM PROJETO DE DESENVOLVIMENTO	52
4.1.5. DESENVOLVIMENTO CONJUNTO COM FORNECEDORES	54
4.1.6. COMENTÁRIOS	62
4.2. CASO ALSTOM POWER	
4.2.1. A EMPRESA	64
4.2.2. CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO	66
4.2.3. DIVISÃO GERADORES.....	67
4.2.3.1. GRUPO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	68
4.2.3.2. FORNECEDORES	69
4.2.4. DIVISÃO SYSTEMS.....	70
4.2.4.1. UM PROJETO DE DESENVOLVIMENTO	70
4.2.4.2. DESENVOLVIMENTO CONJUNTO COM FORNECEDORES.....	75
4.2.5. COMENTÁRIOS	81

4.3.	CASO GM	
4.3.1.	A EMPRESA	83
4.3.2.	CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO	84
4.3.3.	DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	84
4.3.4.	DESENVOLVIMENTO CONJUNTO COM FORNECEDORES	86
4.4.	CASO FORD	
4.4.1.	A EMPRESA.....	95
4.4.2.	CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO	96
4.4.3.	DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	97
4.4.4.	DESENVOLVIMENTO CONJUNTO COM FORNECEDORES	98
5.	- ANÁLISE CONJUNTA DOS CASOS ESTUDADOS.....	106
6.	- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	114
6.1.	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	119
6.2.	SUGESTÕES PARA PRÓXIMOS ESTUDOS	121
6.3.	IMPLICAÇÕES PARA OS PRATICANTES	123
7.	- CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	127

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Procedimento de contratação de fornecedores	17
2. Desenvolvimento interno de produtos	18
3. Novo processo de desenvolvimento de produtos com EPF ...	22
4. Evolução do EPF	24
5. Tipo de produto por complexidade	27
6. Três mapas de Cadeias na Chrysler	32
7. Uma definição de relações de <i>co-design</i>	33
8. Níveis de EPF	34

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
I. Os imperativos no desenvolvimento de produtos	02
II. Áreas de conhecimento e grupos de processos	14
III. Papéis dos fornecedores no desenvolvimento de produtos.	21
IV. Informações sobre atividades tecnológicas em 1999	29
V. VSPA - fornecedores ativos	55
VI. Voith Siemens - participação do fornecedor na gestão do processo	56
VII. Voith Siemens - Gestão de Desempenho	57
VIII. Voith Siemens - Gestão de Escopo e Risco	60
IX. Matriz de classificação de materiais e políticas de compras	74
X. Alstom Power - participação do fornecedor na gestão do processo	77
XI. Alstom Power - Gestão do desempenho	78
XII. Alstom Power - Gestão do escopo e risco	79
XIII. GM-Participação do fornecedor na gestão do processo	87
XIV. GM - Gestão de desempenho	89
XV. GM - Gestão do escopo e risco	91
XVI. Ford-Participação do fornecedor na gestão do processo	101
XVII. Ford - Gestão de desempenho	102
XVIII. Ford - Gestão do escopo e risco	103
XIX. Contexto Empresarial	107

XX. Gestão do processo: grau de participação do fornecedor	.108
XXI. Gestão de Desempenho109
XXII. Gestão do escopo e risco110

RESUMO

Investimentos no encurtamento dos prazos, na melhoria do desenvolvimento e lançamento de produtos no mercado se tornam cada vez mais um ponto de concorrência importante. O tema orientador do conteúdo desta dissertação é caracterizar os contrastes na gestão de projetos de desenvolvimento de produtos: projetos desenvolvidos internamente na empresa e os desenvolvidos em conjunto com fornecedores. Para atingir este objetivo foi efetuado um estudo de múltiplos casos abordando empresas que desenvolvem e produzem produtos montados complexos. Foram escolhidos dois setores para a pesquisa: setor automotivo e setor energético.

Este estudo identificou práticas de gestão dos projetos de desenvolvimento conjunto, relações causais nos casos de sucesso e principais dificuldades nos projetos de desenvolvimento conjunto de novos produtos.

Compartilhamento de informações e de investimentos são constantes nos projetos desta natureza. No entanto, para que se alcance este patamar de relacionamento, é necessário que se estabeleça uma relação de longo prazo com os fornecedores.

O setor automotivo é um exemplo onde este tipo de desenvolvimento apresenta bons resultados. Isto não causou estranheza uma vez que foi neste setor que este assunto começou a ser discutido. No entanto, ainda são poucas as empresas que possuem este tipo de iniciativa.

Apesar do envolvimento precoce dos fornecedores, notou-se que a gestão dos processos de desenvolvimento não é conjunta. Nas fases iniciais as empresas contratantes assumem a gestão. Após a contratação dos fornecedores, o processo passa a ser gerido pelos fornecedores e acompanhado pelos contratantes.

ABSTRACT

Investments in lead time shortening, in development improvement and new product introduction have become a question of competition even more important. The guiding topic of this dissertation content is to characterize the contrasts in the management of product development project: projects developed inside the company and those developed together with the suppliers. To reach this purpose a study of multiple cases was done approaching companies which produce develop and produce complex assembled products. Two branches of activity were chose to do the research: automotive and energy companies.

This study has identified management practices of co-development projects, cause relations in cases of success and main difficulties in new products co-development projects.

Sharing information and investments are constant in projects like these. However, to reach this level of relationship a long-term relation with the suppliers is needed.

The automotive industry is an example in which this kind of development shows good results. This did not cause any unfamiliarity once it was in this industry that the subject started to be considered. On the other hand, there are still few companies in Brazil that have this kind of initiative.

Despite the early supplier involvement, it was noticed that the management of the development process is not shared with the suppliers. In initial phases, the contractors companies are responsible for the management. After the suppliers are contracted, they became responsible for the process management and the contractor did the follow-up.

1 - O PROBLEMA DE PESQUISA

Este capítulo apresenta o problema de pesquisa, com um breve resumo sobre a importância do desenvolvimento de novos produtos no mundo contemporâneo e o envolvimento precoce de fornecedores no processo de desenvolvimento. Além disto, é destacada a questão de pesquisa e os objetivos propostos para este trabalho.

1.1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de novos produtos está se tornando cada vez mais um ponto de competição no ambiente atual das empresas. Investimentos na dinamização e no encurtamento dos prazos de desenvolvimento e de lançamento de produtos no mercado se tornam prioritários em relação a outras iniciativas. A existência de competidores com ciclos de desenvolvimento curtos e velocidade evolutiva setorial alta exigem que as empresas cultivem a habilidade de desenvolver com rapidez os produtos e serviços até como condição de sobrevivência.

Essa necessidade não é limitada a indústrias ou negócios construídos ao redor de novas descobertas científicas, com níveis significativos de gastos em P&D, ou onde novos produtos tenham tradicionalmente representado a maior participação nas vendas anuais. Clark e Wheelwright (1993) sugerem que as forças que direcionam esse desenvolvimento são muito mais gerais e aponta itens imperativos no processo de desenvolvimento (Tabela I).

Estes itens - velocidade, eficiência e qualidade - estão em ação em várias indústrias. São centrais à competição em indústrias jovens e tecnicamente dinâmicas, mas também afetam

indústrias maduras, nos quais os ciclos de vida de produtos historicamente têm sido longos, as tecnologias são maduras e demanda é estável.

Tabela I: Os imperativos no desenvolvimento de produtos

Capacidade Requerida	Força Direcionadora	Implicações
1. Rapidez e nível de serviço	Competição intensa; mudanças nas expectativas dos clientes; mudanças tecnológicas aceleradas.	Ciclos de desenvolvimento menores; produtos mais alinhados às expectativas.
2. Alta produtividade de desenvolvimento	Crescente variedade de produtos; clientes sofisticados e conscientes; diversidade técnica.	Número crescente de projetos bem sucedidos por engenheiro; alavancagem obtida de recursos críticos.
3. Produtos com diferenciação e integridade	Clientes demandantes; mercados populosos; competição intensa.	Criatividade combinada com produtos de qualidade total; clientes integrados com processos multifuncionais.

Fonte: Clark e Wheelwright (1993), pág.7

Algumas práticas aumentam o sucesso na introdução de novos produtos no mercado. Estas práticas focam na gestão e integração das competências atuais e nas preocupações operacionais com o processo de desenvolvimento de novos produtos. A excelência na cadeia de fornecedores contribui para uma visível diferenciação que um produto precisa ter para ser bem sucedido. O desenvolvimento da cadeia de fornecimento abrange decisões sobre a arquitetura da cadeia de fornecimento: opções sobre fazer ou comprar componentes, opções sobre o abastecimento (por exemplo, a seleção das empresas a serem incluídas na cadeia) e opções sobre

contratações (como a estruturação dos relacionamentos entre os membros da cadeia de fornecimento).

Existem pesquisas sobre os benefícios do envolvimento precoce dos fornecedores no desenvolvimento de novos produtos (Lamming, 1993; Ragatz, Handfield & Scannell, 1997). Os crescentes custos de desenvolvimento de produtos, a globalização dos mercados e *lead times* mais curtos, entre outros, têm sido citados como razões importantes para a relação colaborativa entre fabricantes e fornecedores (Bruce, Fiona e Dominic, 1995).

O tema orientador do conteúdo desta dissertação é caracterizar os contrastes na gestão de projetos de desenvolvimento de produtos, quando a desintegração vertical de processos se configura como uma alternativa adequada ao desenvolvimento interno e para assegurar o crescimento e sucesso de uma empresa inovadora no mercado ou até mesmo sua sobrevivência. Vale ressaltar que os produtos montados complexos representam uma das maiores oportunidades para a desintegração vertical dos processos.

1.2. FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

Desenvolver, introduzir e manter novos produtos é um dos maiores desafios que uma empresa pode ter. Uma das razões para esta afirmação é que a introdução de um produto novo permeia toda a organização, bem como toda a cadeia de fornecedores. Comunicação, coordenação e planejamento multifuncional são necessários para assegurar a disponibilidade das matérias primas e/ou componentes, manufaturabilidade, entrega, nível de serviços.

Uma forma simplificada de definir uma cadeia de fornecedores é dizer que ela é uma rede composta por clientes

(que demandam produtos/serviços), distribuidores, fabricantes e fornecedores (que fornecem produtos/serviços), que trocam entre si materiais/produtos/serviços e informações. O desafio da gestão da cadeia de fornecedores é determinar a forma mais lucrativa de prover materiais, produtos ou serviços ao longo desta rede, ou seja, fornecer o mix correto de produtos ou serviços para os clientes no momento certo de acordo com as suas expectativas de valor (custo, qualidade e prazos) e ainda obter a maior lucratividade possível. O que as empresas têm constatado é que através da integração destes fluxos (físicos e de informações), e principalmente, através da colaboração entre os participantes da cadeia têm sido obtidos os maiores ganhos em termos financeiros e em termos de satisfação dos clientes.

Operacionalizar novos produtos dentro da Cadeia de fornecedores significa saber como a empresa identifica, ordena e organiza os recursos necessários para a produção dos produtos novos e os mantém. Isto quer dizer, como as partes/componentes são adquiridas ou produzidas, como são montadas, como são armazenadas e distribuídas.

Dyer (2000) cita algumas tendências que favorecem o relacionamento colaborativo com os fornecedores:

- Avanços na Tecnologia da Informação (TI): TI tornou-se tão poderosa e relativamente barata que permite que empresas diferentes trabalhem de maneira colaborativa com eficiência em tarefas cada vez mais complexas.
- Crescimento do conhecimento e aumento da complexidade dos produtos: o avanço do conhecimento sugere que a produção seja cada vez menos integrada dentro de uma mesma empresa e cada vez mais caracterizada por empresas especializadas que podem fazer investimentos necessários em P&D para ficar na fronteira do domínio do conhecimento.

- Aumento na customização da demanda: os clientes querem produtos que atendam às suas necessidades específicas. Isto tem aumentado a quantidade e variedade de produtos. Simplesmente comprando componente padrão de fornecedores, as empresas não vão conseguir diferenciar seus produtos no mercado.

Em uma época em que o ciclo de vida dos produtos é cada vez menor, reduzir o tempo de desenvolvimento de novos produtos é crucial para as empresas inovadoras. Introduzir produtos de qualidade na frente dos competidores possibilita às empresas cobrar um preço "prêmio" devido à falta de concorrência durante o estágio inicial do ciclo de vida do produto.

COX (1996) sugere que na busca do objetivo de descobrir e empregar meios para manter positiva e crescente a taxa de dinheiro ganho por unidade de tempo pela empresa, seus administradores se confrontam com um problema de escolha entre modelos de produção que consistem em decidir entre a alternativa de fazer algo com recursos próprios da empresa e a alternativa de adquiri-lo de fornecedores externos.

Fazer ou comprar é uma decisão estratégica e traz implicações para a estratégia corporativa da organização como um todo. Esta decisão não é tomada independentemente de uma análise de fornecedores potenciais, posto que a escolha entre fazer e comprar implica comparar ambas as alternativas detalhadamente e determinar qual delas é a mais adequada para os objetivos estratégicos da empresa. Por isto é que, ao propor métodos para o processo de escolha entre fazer e comprar, a literatura especializada põe ênfase nos critérios de avaliação de fornecedores potenciais e nos diferentes tipos de relacionamento que devem ser estabelecidos com aqueles que forem escolhidos como fornecedores efetivos.

Diante da intensa competição no mercado, as empresas têm praticado o *downsizing*, focando nas suas competências essenciais e têm tentado adquirir vantagem competitiva capitalizando as competências e tecnologia dos fornecedores. Muitas empresas reduziram sua base de fornecedores para poder mais eficientemente gerenciar suas relações com os fornecedores estratégicos e desenvolver cooperação e benefícios mútuos com os mesmos (Mason, 1996).

O relacionamento colaborativo com os fornecedores pode trazer às empresas uma maior qualidade aos seus produtos e a utilização da mais recente tecnologia, reduzindo drasticamente seu ciclo de desenvolvimento de produtos através do envolvimento precoce dos fornecedores (Ragatz, Handfield & Scannell, 1997).

Fornecedores podem também participar precocemente no processo de desenvolvimento para gerar opções menos custosas, desenvolver alternativas conceituais de solução, selecionar os melhores componentes e tecnologias e ajudar no projeto (Burt & Soukup, 1985). Aumentando o envolvimento do fornecedor no processo de desenvolvimento, o fabricante fica mais livre para dedicar maior atenção às suas competências essenciais.

Muitos estudos e observações empíricas têm demonstrado os benefícios da colaboração dos fornecedores no projeto e desenvolvimento de produtos. Resumidamente (De Toni & Nassimbeni, 2001) pode-se dizer que a contribuição dos fornecedores neste processo é habilitar o comprador a:

- Aproveitar a competência tecnológica do fornecedor;
- Encurtar o *time to market*;
- Aumentar a qualidade e reduzir o custo global;
- Aumentar o nível de motivação dos fornecedores, uma vez que os mesmo se tornam responsáveis pelo projeto do produto e não apenas por partes do mesmo.

Clark (1989) e Clark e Fujimoto (1991) compararam fabricantes japoneses e americanos da indústria automotiva em relação à utilização de fornecedores no desenvolvimento de novos produtos e detectaram que a contribuição dos fornecedores é especialmente crítica nos casos nos quais as atividades de pesquisa e desenvolvimento são compartilhadas. Eles também detectaram que os fabricantes japoneses fizeram maior uso de envolvimento do fornecedor para reduzir significativamente o tempo entre a concepção e a disponibilidade para o cliente (*time to market*), liderança em custos, maior qualidade e produtos tecnologicamente superiores.

Liker et alli (1996) comparou fabricantes de carros dos Estados Unidos e Japão e constatou que as diferenças na utilização de fornecedores no desenvolvimento de produtos diminuíram bastante em relação à situação estudada por Clark e Fujimoto.

Entretanto, pouco se conhece do estágio atual das práticas de relacionamento entre os fabricantes e fornecedores na indústria brasileira. Há muito mais literatura sobre desenvolvimento de produtos bem como de movimentos de desverticalização da indústria. No entanto, existe uma lacuna de pesquisa empírica sobre as novas estratégias de gestão do desenvolvimento de produtos.

1.3. O PROBLEMA E A QUESTÃO DE PESQUISA

As relações fabricante - fornecedor têm crescido em importância dado que cada vez mais as empresas tendem a concentrar seus investimentos e recursos nas suas competências essenciais e terceirizar a fabricação de componentes ou subsistemas. Como consequência, a competitividade de uma empresa está muito relacionada com o desempenho de seus fornecedores em termos de custo,

produtividade, qualidade, flexibilidade, *lead time* e inovação. Em muitas empresas, a colaboração e parcerias começaram para atacar problemas operacionais de desempenho de entrega, redução de estoques etc. Este movimento de colaboração, no entanto, se estendeu até a fase de desenvolvimento de novos produtos.

Griffin (1997) afirma que as práticas de desenvolvimento de produtos como redução e padronização de componentes, engenharia simultânea, times multifuncionais, gerenciamento dos fornecedores estão relacionadas com o tempo do ciclo de desenvolvimento de produtos. O conceito de engenharia simultânea é amplamente reconhecido como um redutor dos problemas de qualidade, do tempo de ciclo de desenvolvimento e do custo envolvido.

Como o enxugamento do ciclo de vida dos produtos, gerenciar o projeto e desenvolvimento de novos produtos assumiu uma importância ainda maior nas empresas inovadoras e líderes de mercado que investem em pesquisa e desenvolvimento. Muitas empresas querem continuar sendo competitivas através do lançamento de novos produtos no mercado na frente da concorrência. No entanto, o desenvolvimento de novos produtos é um processo custoso e de risco.

A literatura indica que os fabricantes estão desenvolvendo estes esforços com seus fornecedores, considerando que os mesmos são extensões virtuais de seus negócios (Mason, 1996).

Para satisfazer aos requisitos dos clientes, as empresas desenvolvem esforços de colaboração para reduzir os custos e os riscos, com o objetivo de aproveitar as oportunidades do mercado. Com o aumento da frequência de lançamento de novos produtos, há um aumento na demanda de recursos e competências especializadas para conduzir os projetos de desenvolvimento

de produtos. Para alcançar este desafio, cresceu o interesse das empresas na prática do desenvolvimento conjunto, isto é, com o envolvimento precoce dos fornecedores no processo de desenvolvimento (Spina, Verganti & Zotteri, 2002).

No entanto, os critérios para o envolvimento de fornecedores no processo de desenvolvimento de produtos estão relacionados à complexidade dos mesmos e a necessidade de competências específicas. De acordo com Gawer e Cusumano (2002), produtos complexos são aqueles que possuem diferentes componentes inter-relacionados que precisam estar em sintonia. Os maiores benefícios com o envolvimento precoce do fornecedor no processo de desenvolvimento ocorrem no desenvolvimento de produtos complexos.

A partir dos resultados desta pesquisa, espera-se contribuir para o enriquecimento da literatura sobre processo de desenvolvimento de produtos e para o aprimoramento das relações fabricante-fornecedor no desenvolvimento de novos produtos, que têm a inovação como um fator importante nos seus processos de negócios.

No panorama atual, onde cada vez mais a competição se dá entre cadeias de fornecimentos e não mais entre empresas, o relacionamento colaborativo entre fabricante-fornecedor assume papel de extrema relevância. Conhecer as lições aprendidas nesse processo e apresentá-las para que possam ser consideradas por outras empresas quando decidirem por projetos de desenvolvimento conjunto é de grande importância.

Quanto maior o número de empresas (fabricantes e fornecedores) envolvidos no processo de desenvolvimento, maior a possibilidade de atrito entre elas, maior a necessidade de um modelo eficiente que possibilite a integração de maneira harmônica entre as partes. Desta maneira, a capacidade de gestão dos processos apresenta complexidade e merece um estudo mais detalhado.

O objetivo desta pesquisa não é simplesmente identificar as melhores práticas no processo de gestão do desenvolvimento de produtos e com isto formular receitas de sucesso. Segundo Reinertsen (1997), não existem melhores práticas. O que de fato existem são melhores práticas em determinados contextos e para alcançar objetivos específicos. Uma mudança no contexto ou no objetivo pode rapidamente transformar uma melhor prática em um enfoque errado. Nesta linha, a pergunta que surge está relacionada às práticas de gestão utilizadas pelas empresas brasileiras que adotam o desenvolvimento conjunto e aquelas que fazem o projeto internamente.

Quais são as diferenças na gestão de projetos de desenvolvimento conjunto com fornecedores e os projetos de desenvolvimento interno de produtos montados complexos?

1.4. OBJETIVOS DA PESQUISA

Os objetivos desta pesquisa podem ser resumidos nos seguintes itens:

- Identificar o grau de participação dos fornecedores nos processos de gestão dos projetos de desenvolvimento de produtos montados complexos;
- Identificar as diferenças na gestão de desempenho nos projetos de desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno de produtos montados complexos;
- Identificar as diferenças na gestão de escopo e risco nos projetos de desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno de produtos montados complexos;
- Identificar fatores de sucesso nos projetos de desenvolvimento de produtos montados complexos;
- Identificar as dificuldades/resistências características dos projetos de desenvolvimento conjunto de produtos montados complexos.

2 - GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO CONJUNTO DE PRODUTOS COMPLEXOS NA LITERATURA DE PESQUISA

Este capítulo apresenta a revisão bibliográfica enfocando os processos de gestão nos projetos de desenvolvimento de novos produtos, a conceituação de envolvimento precoce do fornecedor (EPF) nos projetos e de produtos complexos bem como uma consolidação do referencial teórico.

2.1. PROCESSOS DE GESTÃO NOS PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

De acordo com o Project Management Book of Knowledge (PMBOK, 1996), a gerência de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para projetar atividades que visem atingir ou exceder as necessidades e expectativas das partes envolvidas em um projeto. O ato de atingir ou exceder as necessidades e expectativas geralmente envolve o equilíbrio entre demandas concorrentes:

- Escopo, prazo, custo e qualidade.
- Diferentes necessidades e expectativas das partes envolvidas
- Necessidades concretas e expectativas.

Os projetos são compostos de processos. Um processo é "uma série de ações que geram um resultado". Os processos dos projetos são realizados por pessoas. Os processos da gerência de projetos se relacionam com a descrição e a organização do trabalho do projeto.

Os processos de gerência de projetos podem ser organizados em cinco grupos e são aplicáveis à maioria dos projetos, na maioria das vezes. São eles:

- Processos de iniciação - reconhecer que um projeto ou fase deve começar e se comprometer para executá-lo.
- Processos de planejamento - planejar e manter um esquema de trabalho viável para se atingir aqueles objetivos de negócios que determinaram a existência do projeto.
- Processos de execução - coordenar pessoas e outros recursos para realizar o plano.
- Processos de controle - assegurar que os objetivos do projeto estão sendo atingidos, através da monitoração e da avaliação do seu progresso, tomando ações corretivas quando necessárias.
- Processos de encerramento - formalizar a aceitação do projeto ou fase e encerrá-lo de forma organizada.

As Áreas de Conhecimento da Gerência de Projetos descrevem os conhecimentos e práticas em gerência de projetos em termos dos processos que as compõem. Estes processos foram organizados no PMBOK em nove áreas de conhecimentos como descritas abaixo:

1. Gerência da Integração do Projeto: abrange os processos necessários para assegurar que os diversos elementos do projeto sejam adequadamente coordenados.
2. Gerência do Escopo do Projeto: abrange os processos necessários para assegurar que o projeto contemple todo o trabalho requerido, e nada mais que o trabalho requerido, para completar o projeto com sucesso.
3. Gerência do Tempo do Projeto: abrange os processos necessários para assegurar que o projeto termine dentro do prazo previsto.
4. Gerência do Custo do Projeto: abrange os processos necessários para assegurar que o projeto seja completado dentro do orçamento previsto.

5. Gerência da Qualidade do Projeto: abrange os processos necessários para assegurar que as necessidades que originaram o desenvolvimento do projeto serão satisfeitas.
6. Gerência dos Recursos Humanos do Projeto: abrange os processos necessários para proporcionar a melhor utilização das pessoas envolvidas no projeto.
7. Gerência das Comunicações do Projeto: abrange os processos necessários para assegurar que a geração, captura, distribuição, armazenamento e pronta apresentação das informações do projeto sejam feitas de forma adequada e no tempo certo.
8. Gerência dos Riscos do Projeto: abrange os processos que dizem respeito à identificação, análise e resposta a riscos do projeto.
9. Gerência das Aquisições do Projeto: abrange os processos necessários para a aquisição de mercadorias e serviços fora da organização que desenvolve o projeto.

A Tabela II relaciona os grupos de processos componentes de cada área de conhecimento acima mencionadas. Os grupos de processos se ligam pelos resultados que produzem, isto é, o resultado ou saída de um grupo torna-se entrada para outro. Entre grupos de processos centrais as ligações são iterativas: o planejamento alimenta a execução, no início, com um plano do projeto documentado, fornecendo, a seguir, atualizações ao plano, na medida em que o projeto progride. Além disso, os grupos de processos da gerência de projeto não são separados ou descontínuos, nem acontecem uma única vez durante todo o projeto. Eles são formados por atividades que se sobrepõem, ocorrendo em intensidade variável ao longo de cada fase do projeto. As interações dos grupos também atravessam as fases, de tal forma que o encerramento de uma

fase fornece uma entrada para o início da próxima. Por exemplo, a finalização de uma fase de *design* requer uma aceitação, pelo cliente, do documento projetado. Ao mesmo tempo, o documento de *design* define a descrição do produto para a fase de implementação subsequente.

Tabela II: Áreas de conhecimento e grupos de processos

GR. PROCESSOS	Iniciação	Planejamento	Execução	Controle	Encerramento
ÁREAS CONHECIMENTO					
<i>Integração</i>		X	X	X	
<i>Escopo</i>	X	X	X	X	
<i>Tempo</i>		X		X	
<i>Custo</i>		X		X	
<i>Qualidade</i>			X	X	
<i>Rec. Humanos</i>			X		
<i>Comunicações</i>			X	X	X
<i>Riscos</i>				X	
<i>Aquisições</i>			X		X

Fonte: PMBOK (1996)

Saindo da classificação genérica de projetos e especificando um projeto de desenvolvimento de produtos, o mesmo também pode ser analisado através destas áreas de conhecimento e grupos de processos. Isto quer dizer, como os grupos de processos são geridos nos projetos de desenvolvimento de novos produtos? Como as diferentes áreas de conhecimento se relacionam para a obtenção de um bom desempenho nos projetos de desenvolvimento de produtos?

Segundo Reinertsen (1997), durante o processo de projeto só se pode adicionar valor quando se faz algo diferente. Se nada muda então nenhum valor é adicionado. Esta constante pressão para se fazer algo novo e diferente tem importantes implicações em como se gerencia o processo.

O mesmo autor propõe uma ferramenta para se controlar o projeto: *Project Control Triangle* (Triângulo de Controle do

Projeto). Pode-se pensar em cada projeto como tendo três principais restrições:

1. A primeira é o escopo do trabalho, por ele definido como o nível de desempenho do produto e o custo unitário objetivado.
2. A segunda é a quantidade de recursos alocada ao trabalho.
3. A terceira é a programação ou duração que cada recurso está alocado.

A necessidade da inovação no projeto provoca variação nestas condições de controle. A sugestão é que não se fixe as três restrições simultaneamente, pois uma delas precisará suportar a necessidade de variação inerente aos projetos de desenvolvimento de produto.

Em muitas empresas a escolha da restrição a ser mantida é feita inconscientemente. O mais usual é restringir o escopo primeiro e depois os recursos. Esta alternativa pode provocar variabilidade na programação dos trabalhos. Outra alternativa é restringir a programação e os recursos. Isto fará com que o escopo varie. Muitas empresas de software utilizam esta alternativa: fixam datas de lançamento e liberam releases para o mercado nem sempre com todas as funcionalidades presentes.

Comparando-se as restrições definidas por Reinertsen e as áreas de conhecimento do PMBOK, identifica-se a presença da gerência do escopo, tempo e custo/recursos alocados como fatores para se gerenciar o processo de desenvolvimento e o alcance de um bom desempenho no projeto.

2.2. DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

O desenvolvimento de novos produtos é um processo complexo, que pode ser decomposto em etapas para facilidade

de análise e para possibilitar o desenvolvimento eficaz. Essas etapas são apresentadas normalmente de forma seqüencial, sendo possível navegar entre as fases, sendo que muitas delas acontecem simultaneamente.

Clark & Wheelwright (1993) definiram as fases típicas do desenvolvimento de produto como:

- Desenvolvimento de conceito: arquitetura de produto, modelo conceitual, mercado-alvo;
- Planejamento de produto: construção de modelo, teste em pequena escala, investimento;
- Engenharia de produto/processo: especificação detalhada de produto e ferramentas/equipamento;
- Produção piloto/inicialização de produção comercial: volume de produção, inicialização da fábrica (ou linha de produção), aumentos de volume até a meta comercial.

Um estudo realizado em 1994 pela Computer-Aided Manufacturing International (CAM-I) concluiu que enquanto que as fases de concepção e projeto de um novo produto incorrem em apenas 5-8% dos custos totais de desenvolvimento, elas são responsáveis por 80% do custo total do produto. Decisões tomadas na fase de projeto tem um impacto significativo na qualidade, tempo de ciclo e custo do produto.¹ Como o processo de desenvolvimento continua, torna-se mais difícil e custoso mudar decisões. É fundamental então para as empresas considerar as questões de produto, processo e técnicas o mais cedo possível no processo de desenvolvimento.

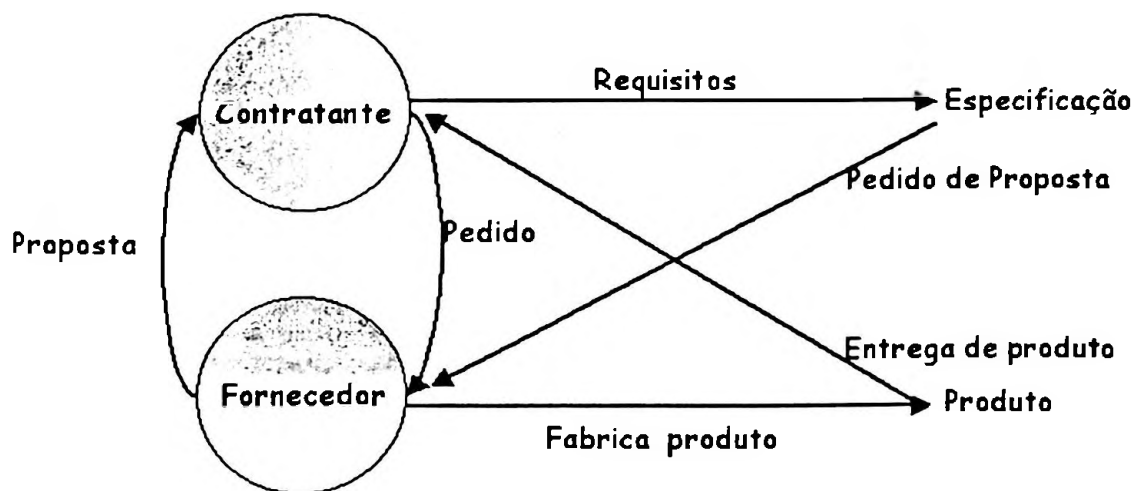
O processo mais tradicional de desenvolvimento de produto inicia com a definição dos requisitos do novo produto (Figura 1). O fabricante geralmente envia estes requisitos na forma de uma especificação para os fornecedores. Cada fornecedor envia posteriormente para o fabricante um

¹ Handfield, R. (1994). Citação feita em Ragatz, Handfield & Scannell (1997).

orçamento para a fabricação do mesmo. Se o fabricante concordar com o orçamento, um pedido de compra é então emitido. Os fornecedores fabricam o produto de acordo com a interpretação deles sobre a especificação. Se tudo correr bem, o processo estará encerrado. Porém, as especificações foram desenvolvidas sem a participação do fornecedor e isto pode reduzir as chances de que as mesmas serão totalmente atendidas. E, dependendo do tempo que isto durar, pode ser que os requisitos tenham mudado.

Figura 1: Procedimento de contratação de fornecedores

Processo de DNP: desenvolvimento interno



Bidault, Despres e Butler (1998) classificam o processo de desenvolvimento de produtos em 5 etapas:

1. Geração da idéia
2. Definição do conceito
3. Engenharia

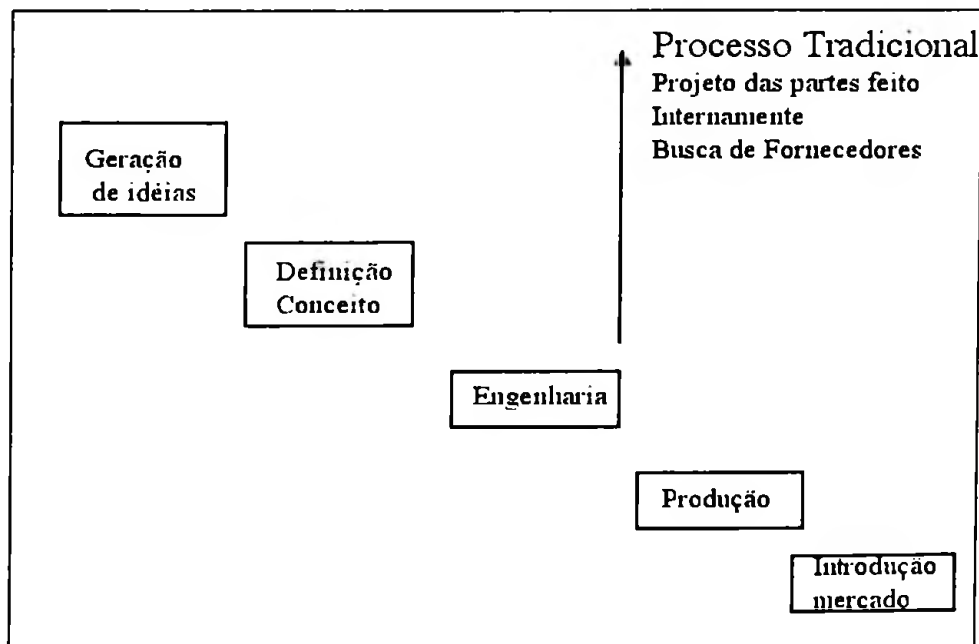
4. Industrialização

5. Introdução no mercado

Cada autor define essas etapas e termos de forma um pouco diferente sem, no entanto diferir substancialmente na visão do processo como um todo. Para fins desta pesquisa, adota-se a classificação dos autores acima referidos.

Conforme já comentado, o processo de desenvolvimento de produtos geralmente está associado a projetos de componentes feitos internamente na empresa e à busca de fornecedores/cotações para a execução dos mesmos. O envolvimento com os fornecedores acaba, então, ocorrendo na fase de operacionalização de um novo produto (Figura 2).

Figura 2 : Desenvolvimento interno de produtos



Fonte: Bidault et alli (1998), pág. 28

Com esta forma de atuação, as empresas contratantes que demandam este serviço dos fornecedores identificam alguns benefícios:

- Com a competição entre os potenciais fornecedores, as empresas compradoras acreditam que vão obter um preço mais baixo por componente. Se as contratantes e as fornecedoras são empresas que já se relacionam, para manter a relação às fornecedoras vão apresentar preços competitivos.
- Quando as empresas contratantes possuem os recursos (ferramentas, por exemplo) para produzir o componente e o fornecedor selecionado por algum motivo não foi capaz de produzi-lo (qualidade intrínseca ou nível de serviço), a contratante pode escolher outro. Isto dá flexibilidade de fornecimento a contratante.
- A empresa contratante possui o poder de barganha, pois sabe que o fornecedor terá resultados melhores se ele se tornar um fornecedor repetitivo.

Do ponto de vista da empresa fornecedora, existem também alguns benefícios nesta relação:

- ✓ Geralmente os protótipos e o custo de desenvolvimento foram absorvidos pela contratante. Com preços acordados e os custos controlados, os fornecedores têm maior segurança em relação aos resultados do negócio.
- ✓ O fornecedor não precisa prestar contas dos seus números internos bem como eventuais aumentos de produtividade.
- ✓ Os riscos envolvidos são reduzidos se for admitido um ambiente econômico estável. Tudo que o fornecedor precisa fazer é entregar o pedido no prazo acordado.

Para efeito desta pesquisa, caracterizou-se como desenvolvimento interno quando o projeto do produto é feito pela empresa (Engenharia) e a contratação dos fornecedores só ocorre na fase de Industrialização, de acordo com as etapas de desenvolvimento de produtos adotadas: Geração da idéia,

Definição do conceito, Engenharia, Industrialização e Introdução no mercado.

2.3. ENVOLVIMENTO PRECOCE DO FORNECEDOR (EPF) NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Existem diferentes tipos de fornecedores. De acordo com a classificação adotada por Kamath e Liker (1994), os fornecedores dividem-se em quatro categorias:

1. Parceiros (*Partners*): estão no topo da hierarquia. Eles desenvolvem subsistemas inteiros e são membros colaborativos durante a fase de especificações.
2. Fornecedores maduros (*Mature suppliers*): semelhantes aos parceiros, também projetam subsistemas complexos. Entretanto, eles recebem prontas dos clientes as especificações críticas.
3. Fornecedores menos maduros (*Child suppliers*): projetam componentes simples para as detalhadas especificações do cliente.
4. Fornecedores contratados (*Contractual suppliers*): desenvolvem e fabricam produtos padrões que podem ser comprados por catálogo.

De acordo com cada categoria, os fornecedores assumem diferentes papéis no processo de desenvolvimento de produtos. Os parceiros e fornecedores mais maduros participam das fases iniciais do processo, assumindo a responsabilidade pelo projeto do produto.

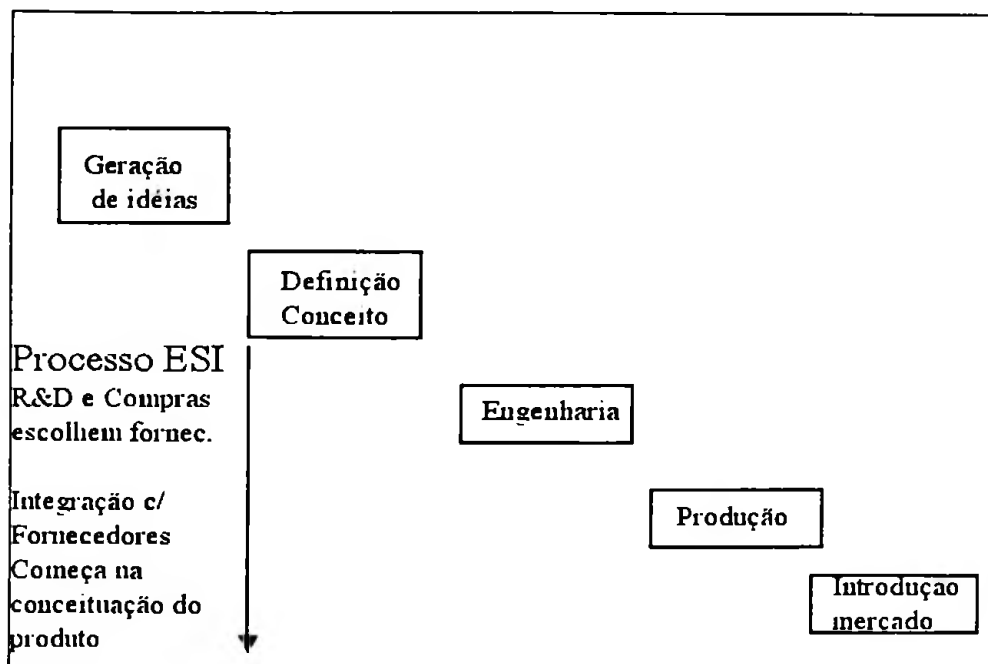
Tabela III: Papéis dos fornecedores no desenvolvimento de produtos.

Categorias	Partners	Mature	Child	Contractual
Papéis		Suppliers	suppliers	suppliers
Respons. Pelo projeto	Fornecedor	Fornecedor	Conjunto	Fabricante
Complexidade do produto	Subsistema completo	Montagem complexa	Montagem simples	Componentes
Especificação recebida	Concepção	Especificação crítica	Especificação detalhada	Projeto completo
Influência do fornecedor na especificação	Colaborativa	Negociada	Competências atuais	Nenhuma
Estágio do envolvimento do fornecedor	Pré-concepção	Concepção	Após concepção	Prototipagem
Respons. Pelo teste dos componentes	Completa	Grande	Moderada	Menor
Competência tecnológica do fornecedor	Autônomo	Grande	Média	Pequena

Fonte: Kamath e Liker (1994)

A Figura 3 descreve o novo processo de desenvolvimento de produtos utilizando-se o envolvimento precoce do fornecedor (EPF) segundo Bidault, Despres e Butler(1998). O processo de escolha do fornecedor é feito na fase de Definição do Conceito. Um dos critérios para esta escolha pode ser a competição por projetos e não mais por preço. Outro critério importante é o reconhecimento das competências que o fornecedor possui. Os fornecedores podem ser remunerados de diferentes formas: quantias referentes ao projeto, ganhos potenciais com os ganhos da manufatura do produto etc.

Figura 3: Novo processo desenvolvimento de produtos com EPF.



Fonte: Bidault (1998), pág. 37

Da perspectiva do comprador, existem ganhos com esta nova forma de se relacionar:

- Tempo de desenvolvimento menor: como as ferramentas são construídas durante a fase de projeto, economias de tempo resultam do trabalho em paralelo e da diminuição do retrabalho.
- Custos menores pela simplificação das montagens e mudanças nas ferramentas.
- Aumento de qualidade: o processo da empresa é simplificado além do fato que o fornecedor pode introduzir melhorias no produto aumentando seu grau de inovação.

O fornecedor perde os benefícios que teria em uma contratação tradicional, mas, em contrapartida adquire novos benefícios:

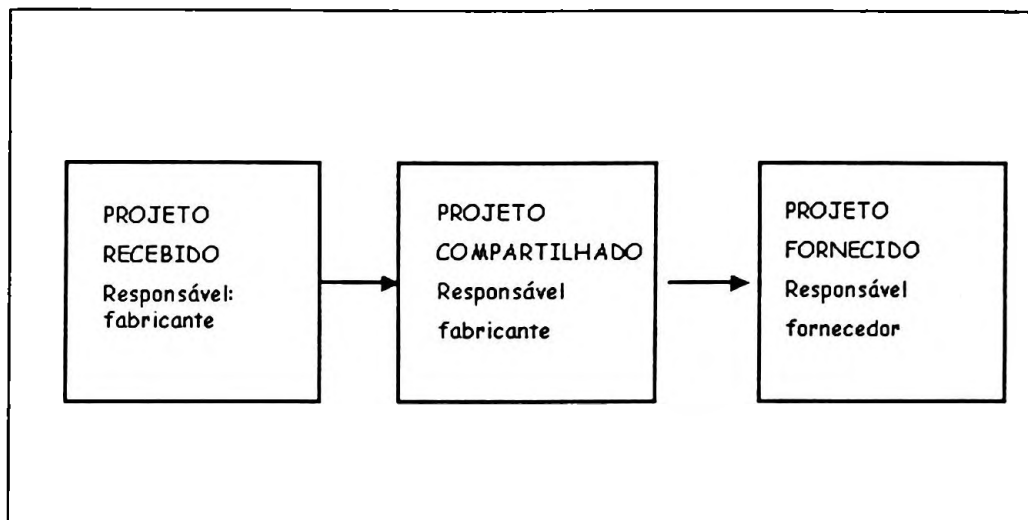
- ✓ Desenvolvimento de vantagens competitivas: podem desenvolver competências que os tornarão conhecidos na indústria.
- ✓ Efetividade em P & D: pode levar a um aumento na demanda dos seus serviços e conseqüente aumento nas margens de lucro.
- ✓ Desafios maiores: organização se torna apta a enfrentar maiores desafios. Passa a alinhar as características de projeto dos componentes com as atividades de projeto e construção de ferramentas, por exemplo.

A mudança para se trabalhar nas fases iniciais do projeto do produto com envolvimento precoce dos fornecedores (EPF) deve ser feita com cuidado. Uma transferência de responsabilidades para os fornecedores nesta área requer que as empresas trabalhem bem integradas com os mesmos. O investimento necessário para tal é alto em termos de tempo que a empresa vai despende. As empresas precisam ser criteriosas ao escolher poucos, mas bons fornecedores.

Segundo Bidault, Despres e Butler(1998), o EPF não é uma coisa estática que uma empresa pratica ou não, mas um contínuo de envolvimento crescente do fornecedor no processo de projeto, que idealmente começa na fase de Definição do Conceito (Figura 4). No nível mais baixo (Projeto Recebido), o fabricante tem total responsabilidade pelo projeto do produto e o fornecedor apenas compartilha informações sobre seus equipamentos e competências. A empresa pode se mover para um outro nível de EPF (Projeto compartilhado) onde o fabricante ainda tem total responsabilidade pelo projeto do produto, mas o fornecedor participa com algum feedback sobre o projeto, incluindo sugestões de melhoria de custo, qualidade e de *lead time*. No nível mais alto (Projeto Fornecido) de EPF, o fornecedor assume total responsabilidade

pelo sistema ou sub-montagem, desde a concepção até a produção incorporando uma ou mais partes que ele também projeta baseadas em um amplo entendimento dos requisitos do fabricante.

Figura 4: Evolução do EPF



Fonte: Bidault, Despres e Butler (1998), pág. 38.

Embora a Toyota tenha iniciado os desenvolvimentos utilizando-se EPF nas décadas de 50/60, não é possível afirmar que este método pode ser utilizado em qualquer situação/setor industrial. Em uma pesquisa recente realizada no Reino Unido (Tether, 2000), verificou-se que o desenvolvimento conjunto com fornecedores e clientes é realizado em uma pequena porcentagem das empresas inovadoras. Outra constatação desta pesquisa é que existe maior colaboração entre fornecedores e clientes quando o produto é *new to the market* do que quando se trata de uma inovação apenas para as empresas envolvidas.

O primeiro passo para se ter sucesso com o EPF é selecionar os componentes ou subsistemas que serão alvos de novo desenvolvimento e nova relação de fornecimento. A

indústria automotiva japonesa classifica os componentes/subsistemas da seguinte forma:

- Peças padrões: nenhuma customização é requerida.
- *Black Box*: o desenvolvimento sempre foi do fornecedor especialista.
- Partes customizadas: neste segmento a EPF possui seu maior potencial.

De acordo com a formulação da Economia de custos Transacionais (ECT) explorada por Williamson (1985), tem-se duas formas para se obter componentes em uma manufatura:

- Fazer internamente e utilizar os mecanismos de controle gerencial para este fornecimento (desenvolvimento, qualidade, custos...);
- Utilizar o mercado e aproveitar a eficiência do mesmo para o estabelecimento de preços.

No entanto, o mercado funciona bem quando se fala em partes/componentes padrões. Quando se necessita alguma customização que requeira conhecimento especializado (ou ferramentas), as relações de fornecimento não são tão simples. Isto é, quando existe a necessidade de ativos específicos a coordenação vertical (relações de mais longo prazo) é a indicada.

Pode-se salientar ainda a existência da alternativa de terceirização do desenvolvimento de produto. Nascimento e Ferraz (2000) documentam a experiência da Akros Engenharia e Tecnologia, uma empresa brasileira que oferece serviços de desenvolvimento de produtos, mas não os comercializa. A Akros pode realizar dois tipos de projetos de produto: desenvolvimento de produtos especificados ou então a concepção e desenvolvimento de novos produtos. Segundo os autores, as razões pelas quais uma empresa contrata este tipo de desenvolvimento estão relacionadas à contínua aceleração do processo tecnológico.

Uma empresa especializada em desenvolvimento possui uma equipe multidisciplinar atualizada e condicionada aos desafios inerentes ao desenvolvimento de novos produtos, o que se transforma em um redutor de custos para o contratante por não precisar manter uma equipe interna atualizada. Outro aspecto importante é a minimização de risco, pois a empresa contratante só arca com o sucesso do desenvolvimento, ficando os custos de aquisição de capacitação tecnológica e parte dos riscos de desenvolvimento com a empresa terceirizada.

2.4. PRODUTOS MONTADOS COMPLEXOS

Um dos atributos necessários de uma coisa complexa é a heterogeneidade de sua constituição. Entretanto, essa heterogeneidade pode ser uma condição necessária, mas não suficiente. Uma coisa complexa é algo cujas partes constituintes encontram-se combinadas de tal modo que não seja provável que essa combinação tenha ocorrido por acaso.

Segundo Oliveira e Bernardes (2002), o caso da indústria aeronáutica pode ser classificado como uma rede de produtos complexos. Este tipo de rede compreende relacionamentos produtivos associados à geração de produtos complexos de caráter único e customizado, que requerem a integração de diferentes sistemas de componentes. Geralmente estas redes são montadas a partir de projetos envolvendo uma diversidade de agentes e instituições, dos quais é possível obter bens extremamente sofisticados. Quanto maior o número de atores envolvidos no processo, maior a possibilidade de atrito entre estes atores, maior a necessidade de um modelo eficiente que possibilite a integração de maneira harmônica entre as partes.

Segundo Yu e Nascimento (2001), um produto mais complexo geralmente exige maior investimento e maior tempo para o seu

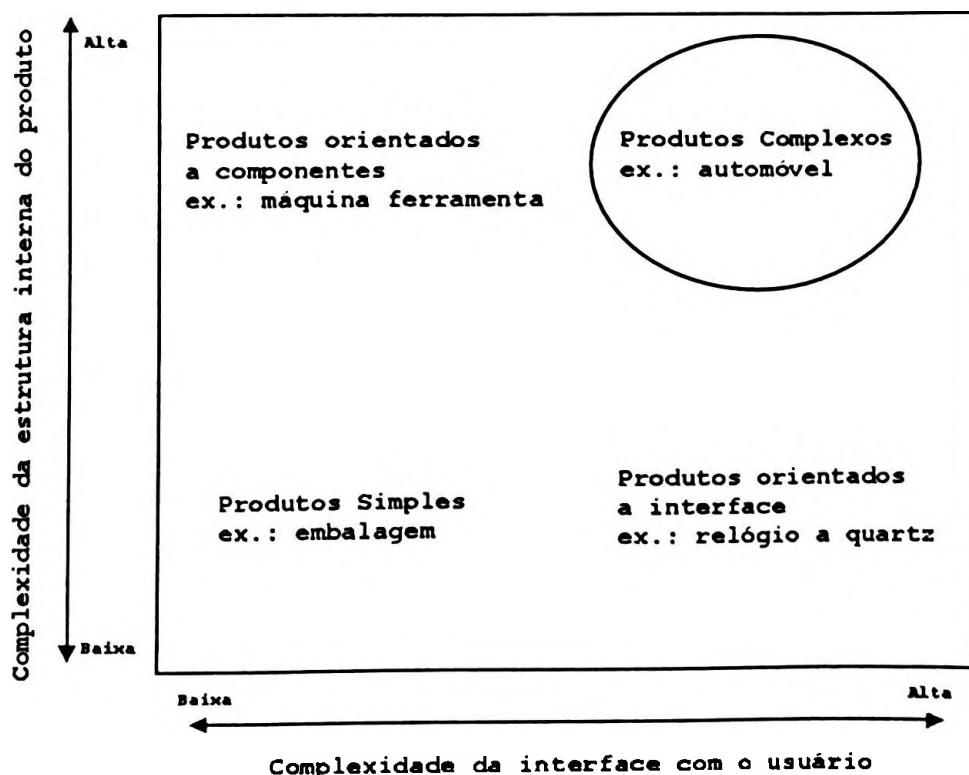
desenvolvimento. Quanto mais complexo o processo de desenvolvimento de produtos de um segmento industrial, mais custoso e demorado será para desenvolver e lançar um novo produto e a complexidade do desenvolvimento é determinada principalmente pelas particularidades do segmento industrial.

Clark e Fujimoto (1991) sugerem duas dimensões para um produto:

- a) Complexidade da estrutura interna (número de componentes distintos e etapas de produção, número de interfaces, dificuldade tecnológica e severidade dos *trade-offs* entre os diferentes componentes);
- b) Complexidade da interface com o usuário (número e especificidade dos critérios de performance, importância mensurável versus dimensões equivocadas, critérios holísticos versus estreitos).

Diferentes combinações de complexidade interna e externa fornecem diferentes preocupações na gestão do desenvolvimento.

Figura 5 : Tipo de produto por complexidade



Os autores citam o automóvel como exemplo de um produto complexo (Figura 5). Ele é composto de milhares de componentes funcionais importantes que requerem interdependência entre eles, sendo considerado como um produto com alta complexidade da estrutura interna. O automóvel possui também uma alta complexidade externa: a interface cliente-fabricante é geralmente sutil e com várias facetas. Um veículo pode satisfazer clientes em um número de maneiras bem maior do que a necessidade básica de transporte, nem todas claramente reconhecidas pelos próprios clientes.

Quadros et alli (2000) fizeram uma pesquisa com montadoras e quinze grandes empresas de autopeças no Brasil.

Tabela IV: Informações Sobre Atividades Tecnológicas em 1999.

Empresa	Atividades no Brasil	Engenheiros em P&D	Tendência Futura
Amortecedores	Co-desenvolvimento de produto	40 (1 doutorando)	Crescer
Elétricos 1	Aplicação	27	Crescer
Elétricos 2	Aplicação e adaptação		
Estofados	Co-desenvolvimento e desenvolvimento produto	10	Estável
Forjados	Co-desenvolvimento e aplicação (adaptação do eixo)	12 (5 em pós-graduação)	Crescer
Freios 1	Adaptação, co-design adaptativo e aplicação	16 (1 com pós-graduação)	Estável
Freios 2	Adaptação e co-desenvolvimento	17 (1 com pós-graduação)	Estável
Freios 3	Aplicação (suporte às necessidades das montadoras)	(↓↓) 28	
Motores	Adaptação	36	Crescer
Plásticos	Adaptação e co-design	30 (5 com pós-graduação)	Estável
Sistemista 1	Aplicação produto (validação nos EUA) (interface c/cliente Brasil)	30	Estável
Sistemista 2	Adaptação e aplicação (co-design GM)	59	Crescer
Transmissão 1	Adaptação e engenharia de desenvolvimento de produto	35	Crescer
Transmissão 2	Aplicação	7	Estável
Vedação	Co-desenvolvimento de produtos e pesquisa de materiais	65 (4 mestres)	Estável

Fonte: Quadros et alli 2000

O foco da pesquisa era na constituição/destruição da capacitação tecnológica no Brasil e na Argentina. Na tabela IV apresentam-se informações sobre as atividades tecnológicas das empresas. As empresas da amostra receberam o nome do principal produto fabricado, a fim de evitar sua identificação. Os resultados apontaram na direção de uma forte interação de colaboração técnica entre montadoras e grandes produtores de autopeças. O mesmo não ocorreu com

grandes clientes (montadoras, sistemistas ou grandes fabricantes de autopeças) e seus pequenos e médios fornecedores na base da cadeia. O que se quer ressaltar neste trabalho é que também no mercado brasileiro começam a aparecer às iniciativas de desenvolvimento conjunto.

Dentro do critério adotado para produto complexo, esta pesquisa irá considerar os produtos pertencentes aos setores:

a) de bens duráveis com produção em massa:

- ✓ Automotivo (autopeças, bicicletas e motocicletas, carroçarias para ônibus, montadoras de veículos leves, montadoras de veículos pesados);
- ✓ Eletroeletrônico (equipamentos de informática, linha branca e portáteis, tele-equipamentos);
- ✓ Tecnologia/computação

b) bens de capital sob encomenda (geradores, sistemas de supervisão e controle de centrais hidrelétricas etc.).

Alguns deles podem não ser classificados com a mesma complexidade de um automóvel, mas terão uma das dimensões de produtos (Clark e Fujimoto, 1991) complexas.

2.5. CONSOLIDAÇÃO DO REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com a formulação da Economia de Custos Transacionais (ECT) explorada por Williamson (1985), tem-se três formas para se obter componentes em uma manufatura:

- Hierarquia: Fazer internamente e utilizar os mecanismos de controle gerencial para este fornecimento (desenvolvimento, qualidade, custos...);
- Mercado: Utilizar o mercado e aproveitar a eficiência do mesmo para o estabelecimento de preços.
- Híbrido: Relações contratuais de longo prazo.

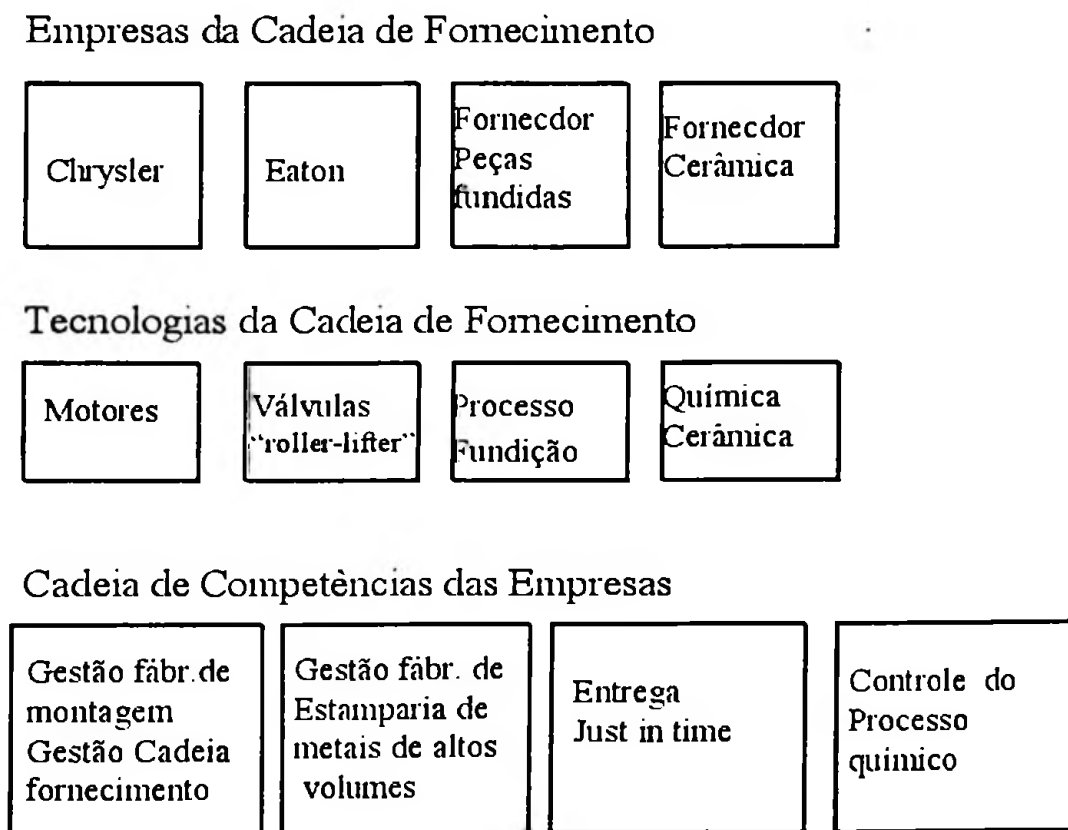
O mercado funciona bem quando se fala em partes/componentes padrões ou commodities. Quando se necessita alguma customização que requeira conhecimento especializado (ou ferramentas), as relações de fornecimento não são tão simples. Isto é, quando existe a necessidade de ativos específicos à coordenação vertical e a hierarquia possuem menores custos de transação associados.

Segundo Fine (1999), uma cadeia ou corrente é apenas tão forte quanto seu elo mais fraco. Esta afirmação é tão verdadeira nos negócios quanto nos sistemas mecânicos. Desta forma, o desenho da cadeia de fornecedores deve ser encarado como a montagem de cadeias de competências, e não apenas de um conjunto de empresas em colaboração, na busca de uma série de vantagens temporárias. Uma vez que nenhuma vantagem dura para sempre, estas atividades de planejamento devem ser constantes e, por conseguinte, constituem a competência "essencial" da empresa numa economia dinâmica. As empresas de melhor desempenho se distinguem das demais pela habilidade de antecipar os pontos da cadeia onde provavelmente surgirão as oportunidades de lucro e, em seguida, de investir nas competências e relacionamentos que possibilitem a exploração dessas oportunidades. Assim, a habilidade superior nas previsões tecnológicas e de mercado e a competência superior na gestão do portfolio (ou seja, o projeto da cadeia de fornecimento) são funções críticas da empresa.

A Figura 6 mostra o mapeamento da cadeia de fornecimento da Chrysler. O primeiro nível - mapeamento das empresas da cadeia de fornecimento - é conceitualmente mais fácil e o que as empresas costumam fazer (embora às vezes a identificação de todos os integrantes seja difícil devido ao seu número). A estruturação dos outros dois níveis (tecnologias da Cadeia e Cadeia de Competências) não é imediatamente identificada. A elaboração do mapa das tecnologias críticas, distribuídas ao

longo da cadeia é importante para se efetuar o planejamento das alternativas existentes bem como a identificação das competências necessárias. Em muitos casos é interessante se efetuar parcerias e/ou alianças com fornecedores, na aquisição/desenvolvimento de produtos/processos ao invés de se utilizar recursos da organização que podem não possuir as qualificações necessárias para o resultado requerido ou quando aparecem oportunidades mais baratas e rápidas do que o desenvolvimento de recursos internos (Clark & Wheelwright, 1993).

Figura 6: Três mapas de Cadeias na Chrysler



Fonte: Fine (1998) pág. 114

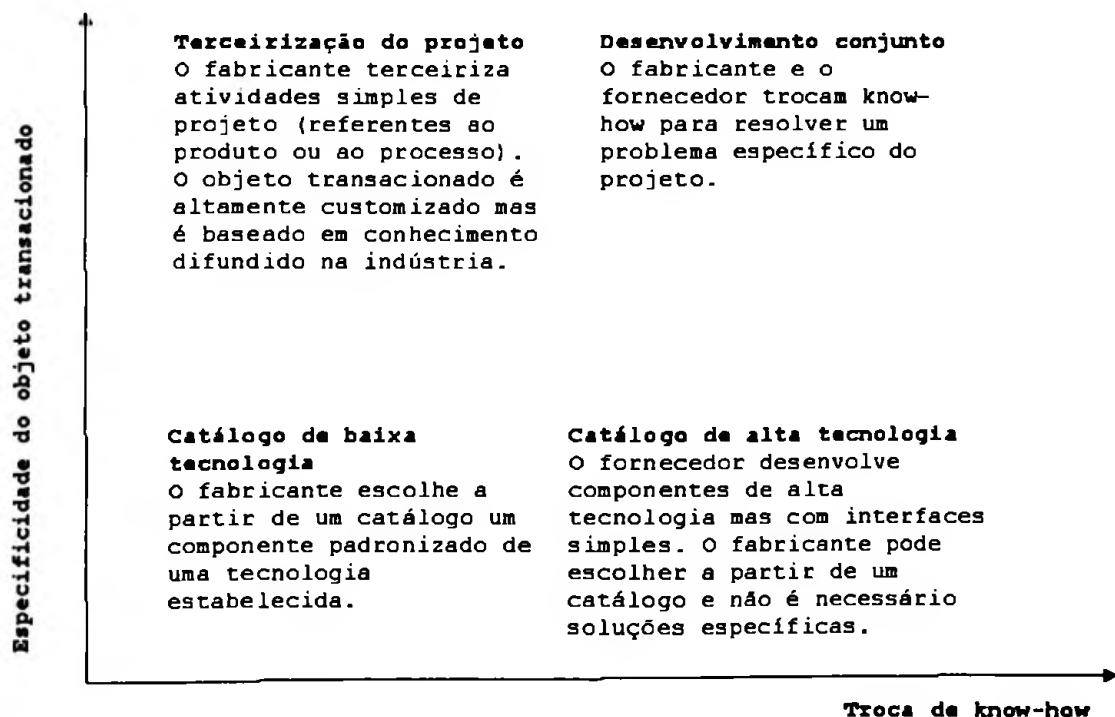
Mapeando-se as competências e tecnologias envolvidas no seu processo produtivo, as empresas podem fazer as escolhas corretas, minimizando seus custos de transação. Segundo Williamson (1985), o que se deve buscar é a Fronteira de Eficiência, isto é, a escolha do que deve ser feito

internamente, adquirido via mercado ou através de relações contratuais.

No desenvolvimento de novos produtos, as empresas podem optar por se associarem com fornecedores detentores de tecnologia ou *expertise* para trabalharem em conjunto. Isto é, as empresas trabalham com seus fornecedores por conta do *know-how* requerido para determinados projetos.

As relações de desenvolvimento conjunto envolvem o fornecimento de uma inovação customizada. Nesta perspectiva, o objeto transacionado é específico. Isto é, a inovação deve satisfazer necessidades específicas do fabricante. Nestas relações, o fornecedor é fonte de um conhecimento complementar. Spina, Verganti e Zotteri (2002) definem as possíveis relações no processo de desenvolvimento de produtos da seguinte forma:

Figura 7 : Uma definição de relações de co-design



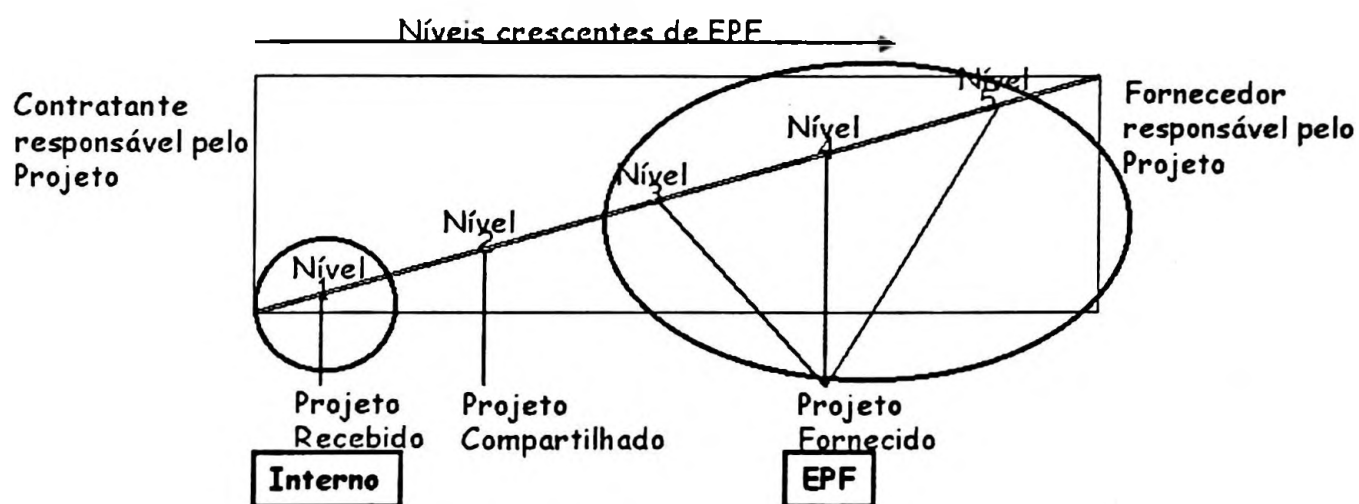
Fonte: Spina, Verganti e Zotteri (2002)

85296

O sucesso do envolvimento do fornecedor no desenvolvimento de produto depende fortemente da escolha correta do tipo de relacionamento a ser adotado de acordo com as contingências (quando e como) do projeto.

Adotando-se o critério de Bidault, Despres e Butler (1998), pode-se categorizar o EPF de acordo com o grau de envolvimento do fornecedor no projeto do produto. A Figura 8 ilustra estas categorias.

Figura 8: Níveis de EPF



Fonte: Adaptação de Bidault, Despres e Butler (1998), pág. 134

No nível cinco de EPF, o fornecedor assume total responsabilidade em prover ao fabricante um sistema complexo ou uma sub-montagem que atende às necessidades do fabricante. Fornecedores que trabalham neste nível podem ter patentes que lhes dão exclusividade ao acesso a tecnologia, requerem que o desenvolvimento obtido no projeto permaneça como propriedade intelectual dele e não transferem responsabilidade para o fabricante. Eles assumem total responsabilidade e conseqüências em relação ao produto. Estas três características indicam o nível de especialização envolvida e

a importância para o fornecedor de guardar a propriedade intelectual como uma competência diferenciada.

Fornecedores no nível quatro de EPF possuem as mesmas características do anterior, mas produzem partes isoladas ou componentes que requerem menor integração com o produto acabado.

Nível três de EPF corresponde à situação onde o fornecedor é apenas responsável pelo desenvolvimento de uma única parte.

No nível dois, fornecedores e fabricantes trabalham de maneira colaborativa. Os fabricantes geralmente apresentam aos fornecedores especificações macro de um produto final. Eles estão se engajam num processo colaborativo onde a *expertise* do fornecedor é integrado no projeto geral. Este é o processo geralmente visualizado quando se fala em EPF. O fornecedor pode também participar fornecendo *feedback* sobre as especificações de uma maneira reativa. Este *feedback* é geralmente relacionado com melhorias de custo e qualidade que certas modificações podem trazer ao produto.

No nível um, o nível mais baixo das atividades EPF, os fornecedores informam aos fabricantes suas considerações sobre os equipamentos, competências e programação de produção. Nos níveis um e dois o fabricante é o responsável pelo projeto do produto.

Neste trabalho são analisados os contrastes entre o nível um (desenvolvimento interno) e níveis três, quatro e cinco (EPF). O nível dois não será objeto de estudo deste trabalho, pois o projeto do produto é compartilhado e a responsabilidade é do fabricante. Ou seja, é uma situação híbrida que não auxilia o processo de análise dos contrastes pretendido.

Pesquisa efetuada por Ragatz, Handfield e Scannell (1997) com 60 empresas pertencentes ao Michigan State

University Global Procurement and Supply Chain Electronic Benchmarking Network explorou as práticas gerenciais e os fatores ambientais que estão relacionados com a integração bem sucedida dos fornecedores no processo de desenvolvimento de produtos. O estudo identifica a participação do fornecedor no time do projeto como o maior diferencial entre os maiores e os menores sucessos de integração. Para integrar os fornecedores no desenvolvimento de produtos, a empresa precisa superar algumas barreiras como resistência ao compartilhamento de informações e a síndrome do *not-invented-here*. Os resultados deste estudo sugerem que a superação destas barreiras depende da estruturação do relacionamento, isto é, compartilhamento da educação e treinamento, desenvolvimento formal de um processo de confiança, acordos de compartilhamento de riscos e resultados, acordos de medidas de performance, comprometimento da alta direção de ambas empresas e confiança nas competências do fornecedor. Superar estas barreiras depende também o compartilhamento de ativos, incluindo os ativos intelectuais, ativos físicos e os recursos humanos como a participação do fornecedor no time do projeto e o mesmo local de trabalho para o grupo.

Portanto as práticas de gestão dos projetos de desenvolvimento de produtos com EPF diferem em alguns aspectos dos projetos de desenvolvimento interno embora a busca por performance é sempre a mesma. Os grupos de processos de gestão (PMBOK) também são os mesmo, mas o grau de participação dos fornecedores nesses processos pode variar.

3. - METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo apresenta o modelo de referência para a pesquisa enfocando as diferenças nas práticas de gestão dos projetos de desenvolvimento de produtos bem como a caracterização do tipo de pesquisa, a seleção da amostra e os procedimentos de coleta de dados.

3.1. MÉTODO DE PESQUISA

Os estudos descritivos objetivam apresentar precisamente as características de uma situação, um grupo ou um indivíduo específico, como também verificar a frequência com que algo ocorre ou com que está ligado a alguma outra coisa (Selitiz et al., 1965). Há pesquisas que, embora definidas como descritivas, acabam servindo mais para proporcionar uma nova visão do problema, o que as aproxima das pesquisas exploratórias (Gil, 1988).

Esta pesquisa caracteriza-se como descritiva por seus objetivos, relativos à descrição das diferenças nas práticas de gestão de um grupo de empresas envolvidas com o desenvolvimento conjunto de novos produtos. Ela também se aproxima de uma pesquisa exploratória, que pretende expor como o desenvolvimento de novos produtos está sendo tratado atualmente em um grupo de empresas e setores econômicos.

Há conhecimento anterior a respeito deste assunto, tanto em termos de desenvolvimento de novos produtos, quanto sobre o desenvolvimento conjunto fabricante-fornecedor. Grande parte dele, porém, restringe-se a pesquisas realizadas em outros países, e muito pouco sobre a situação no Brasil.

Em relação à parte quantitativa, com o intuito de verificar o grau de participação dos fornecedores no proces-

de desenvolvimento de produtos tem-se a mensuração como processo central.

O método de pesquisa a ser utilizado é o desenvolvimento de um estudo de caso em N empresas. O tipo de estudo a ser conduzido é o tipo III, projeto de casos múltiplos com análise de unidades individuais, segundo definido por Yin (1988). Os casos foram estruturados individualmente com a aplicação do mesmo instrumento de medição. O estudo de caso pode ser utilizado tanto em pesquisas exploratórias quanto descritivas e explicativas.

Existem restrições a utilização do método de estudo de caso. Uma delas é a dificuldade de generalização. No entanto, de acordo com Gil (1988), os propósitos do estudo de caso não são os de proporcionar o conhecimento preciso das características de uma população a partir de procedimentos estatísticos, mas sim o de expandir ou generalizar proposições teóricas.

3.2. DETERMINAÇÃO DA POPULAÇÃO E AMOSTRA

O universo desta pesquisa é considerado o conjunto de todas as empresas brasileiras que trabalham com desenvolvimento conjunto de produtos montados complexos. Dentro desta categoria, estão as indústrias dos setores automotivo e de energia.

Foi utilizada amostragem não-probabilística para levantamento dos dados. Acredita-se que isto não afete os resultados, pois "as principais vantagens da amostragem não-probabilística são conveniência e economia - vantagens que podem superar os riscos existentes em não usar a amostragem probabilística" (Selltitz et al., 1965). Foram utilizadas as

amostras intencionais ou por julgamento, em que de acordo com critérios preestabelecidos, foi escolhido intencionalmente um grupo de elementos que compuseram a amostra.

Inicialmente foram escolhidas empresas dentre as melhores segundo publicação da Revista Exame nos últimos três anos. Tentou-se contato com a maioria das empresas e se encontrou muita dificuldade em que elas aceitassem participar do trabalho. Após algumas tentativas, seis empresas concordaram com a pesquisa. Além das quatro apresentadas aqui, a pesquisadora entrevistou profissionais de mais duas empresas. Estas, no entanto, eram empresas que praticamente faziam todo o desenvolvimento internamente. Por este motivo, elas foram descartadas do trabalho.

Originalmente, portanto, pretendia-se estender a pesquisa para mais empresas, inclusive para empresas nacionais. Entretanto não houve possibilidade de acesso a outras empresas no período dedicado à pesquisa de campo.

3.3. MODELO DE PESQUISA

A pesquisa conduzida com as empresas está estruturada de acordo com os objetivos principais da pesquisa. Segundo Mattar(1994), "as questões de pesquisa são indagações amplas que, para serem respondidas, vão exigir a colocação de um conjunto de perguntas específicas no questionário".

Os objetivos da pesquisa estão abaixo descritos:

10P Identificar o grau de participação dos fornecedores nos processos de gestão dos projetos de desenvolvimento de novos produtos.

Os processos de gestão utilizados nesta pesquisa são os mesmos do PMBOK: iniciação, planejamento, execução, controle

e encerramento. O grau de participação pode assumir os valores:

0 - o fornecedor não participa do processo

1 - o fornecedor participa fornecendo informações, mas não tem responsabilidade sobre o processo.

2- o fornecedor tem total responsabilidade sobre o processo.

Questões de pesquisa:

1QP1 Como tem evoluído a contratação de fornecedores para o desenvolvimento de produtos?

1QP2 Quais são níveis de envolvimento do fornecedor desenvolvimento de produtos? (níveis EPF)

1QP3 Como os fornecedores participam da gestão dos projetos de desenvolvimento de produto?

20P Identificar as diferenças na gestão de desempenho nos projetos de desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno.

As áreas de conhecimento (PMBOK) relativas à gestão de desempenho foram segregadas para identificar os principais parâmetros mencionados em projetos de desenvolvimento de produtos: time to market, custo e qualidade do projeto.

Questões de pesquisa:

2QP1 Existe uma tendência de redução de custos quando se trabalha em conjunto com fornecedores no desenvolvimento de produtos?

2QP2 A qualidade do produto é diferente quando se desenvolve produtos com fornecedores?

2QP3 Qual o impacto no tempo de desenvolvimento quando se utiliza fornecedores no projeto?

30P Identificar as diferenças na gestão de escopo e risco nos projetos de desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno.

As áreas de conhecimento (PMBOK) relativas à gestão de escopo e risco foram segregadas para serem avaliadas em conjunto. São elas: escopo (inclui tecnologia), risco e aquisições (fornecedor).

Questões de Pesquisa

3QP1 Escopo definido?

3QP2 Fornecedor escolhe tecnologia

3QP3 Como são negociadas as mudanças?

3QP4 Risco compartilhado?

3QP5 Como é feita a escolha dos subcontratados?

40P Identificar fatores de sucesso nos projetos de desenvolvimento de novos produtos.

Questões de Pesquisa

4QP1 O que é sucesso?

4QP2 O que é "não sucesso"?

4QP3 Como são tratados os ganhos com eficiência?

4QP4 Custo objetivo?

4QP5 Informação é compartilhada?

50P Identificar as dificuldades/resistências características dos projetos de desenvolvimento conjunto.

Questões de Pesquisa

5QP1 Quais as principais dificuldades em projetos de desenvolvimento conjunto

5QP2 Como estas dificuldades tem se comportado ao longo do tempo?

Estas questões de pesquisas estão organizadas dentro de módulos. Estes módulos agrupam as informações de maneira a se poder classificar e analisar melhor os projetos e as empresas.

O Módulo I é uma seção que busca identificar os principais dados da empresa (setor, mercado, produtos...);

O Módulo II é um conjunto de informações específicas da utilização dos fornecedores (quantificação, classificação, historico de relacionamento etc). Para se medir o esforço dos fornecedores para atingir os objetivos dos projetos, pode-se elencar os seguintes itens que identificam a participação dos fornecedores em questões chaves do processo:

- Projeto conceitual e funcional do produto: *expertise* tecnológica, identificação de novas tecnologias, suporte no desenvolvimento de especificações, suporte em atividades de engenharia de valor.
- Projeto de produto: suporte a simplificação do produto, suporte a modularização de atividades, suporte a seleção de componentes, suporte a padronização de escolhas, prontidão e confiabilidade na prototipagem, etc.
- Projeto do processo: suporte as atividades de DFM (*Design for manufacture*) ou DFA (*design for assembly*), suporte a engenharia de processo.

O Módulo III trata de questões as práticas gerenciais e os processos de gestão dos projetos bem como a gestão do desempenho dos projetos. O objetivo é identificar as práticas

gerenciais e os processos de implantação da integração do fornecedor no processo de desenvolvimento de produtos. Dentre estas práticas, pode-se citar aquelas identificadas por Ragatz et alli (1997):

- ✓ Participação do fornecedor no time de projeto do fabricante;
- ✓ Educação e treinamento compartilhado;
- ✓ Sistemas comuns e integrados (EDI, CAD/CAM, email)
- ✓ Processos formais de desenvolvimento de tecnologia;
- ✓ Acordos formais de compartilhamento de riscos e recompensas;
- ✓ Medidas de desempenho acordadas em conjunto;
- ✓ Compartilhamento de informações de custos;
- ✓ Etc.

Como fatores ambientais que influenciam a integração do fornecedor no processo de desenvolvimento de novos produtos, pode-se citar:

- Familiaridade com as competências do fornecedor antes do início do projeto;
- Força do comprometimento da alta direção;
- Consenso que o fornecedor foi corretamente selecionado;
- Clareza dos objetivos de performance definidos pelo time de projeto
- Nível de complexidade da tecnologia envolvida
- Frequencia com que o fornecedor trabalha integrado que projetos de desenvolvimento de novos produtos;
- Consenso que a integração com o fornecedor era necessária;
- Etc.

O Módulo IV trata de questões relativas a gestão do risco e escopo do projeto. O escopo é um item importante do

projeto pois ele fornece a base para tomada de decisões futuras e para se desenvolver um entendimento comum entre as partes envolvidas no projeto. Se necessário, o escopo pode ser revisado para refletir eventuais mudanças. A gestão destas mudanças é fundamental para o bom resultado do projeto. A gestão dos riscos envolve a identificação e quantificação dos riscos, controle e desenvolvimento das respostas aos riscos de um projeto.

O Módulo V busca obter informações mais detalhadas de casos de maior sucesso e menor sucesso para cada uma das formas de relacionamento. Para se identificar os sucessos obtidos pelas empresas são sugeridos os indicadores abaixo mencionados, mas a indicação de sucesso ou fracasso caberá aos respondentes:

- ✓ Aproveitamento da competência tecnológica do fornecedor;
- ✓ Redução do "time to market";
- ✓ Aumento da qualidade e redução do custo global

3.4. PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

De acordo com Mattar (1994), existem dois meios básicos de obtenção de dados primários:

- Comunicação: consiste no questionamento verbal ou escrito dos respondentes;
- Observação: consiste no registro de comportamentos, fatos e ações relacionadas com o objetivo da pesquisa, sem questionamento direto dos observados.

Dado que se deseja conhecer como as empresas agem em relação às práticas utilizadas no desenvolvimento conjunto, o método da comunicação será utilizado, procedendo-se ao questionamento direto dos respondentes.

São utilizados nesta pesquisa os instrumentos: questionários e entrevistas. As questões incluídas no questionário são predominantemente do tipo fechadas. A utilização de tais tipos de questões visa estimular o maior número de respondentes a retornar o questionário, além de padronizar as respostas.

Nas entrevistas, os roteiros conterão perguntas tipo fechadas e abertas para tentar obter o máximo de informação dos respondentes. O propósito da pesquisa foi claramente expresso às empresas.

Os respondentes desta pesquisa são:

- Por parte das empresas contratantes: gerente de engenharia, gerente de projeto, gerente de logística.

Nas empresas que trabalham com desenvolvimento conjunto e for possível acessar seus fornecedores para fazerem parte da pesquisa, isto será feito.

Quanto ao objeto a ser estudado, foi definido como unidade de análise um projeto de desenvolvimento de novos produtos.

Concluindo, optou-se pela construção de um questionário com perguntas fechadas e um roteiro de entrevistas com perguntas abertas e fechadas, caracterizando um instrumento estruturado não-disfarçado.

Além dos dados primários, fez-se pesquisa a dados secundários disponíveis na internet.

3.5. ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados são qualitativos, devido à natureza exploratória da pesquisa, à utilização de estudo de casos múltiplos e ao procedimento de coleta semi-estruturado. Para

a análise dos dados primários, foram seguidos cuidadosamente os preceitos recomendados por Goode e Hatt (1969):

- ✓ Clareza quanto ao que se deseja do material a ser coletado;
- ✓ Acompanhamento cuidadoso do roteiro a ser seguido;
- ✓ Planejamento de blocos e classes de dados para análise;
- ✓ Adequação das classes aos dados coletados.

Os dados secundários foram analisados também segundo esses preceitos, porém em vários pontos da análise serviram também como base de comparação para confirmação ou negação dos resultados primários encontrados nos estudos de caso. Os autores citados consideram adequado também classificar e incluir alguns dados úteis à pesquisa que não foram originalmente construídos para esse fim. Em alguns pontos da análise, recorreu-se a dados e informações desse tipo, que não foram inicialmente planejadas ou previstas, mas puderam enriquecer as análises realizadas.

Para análise dos casos estudados, utilizou-se a técnica de análise individual por empresa (na dimensão vertical) e conjunta, (na dimensão horizontal), apresentada por Goode e Hatt (1969).

No capítulo 4, a descrição e a análise individual dos casos são realizadas simultaneamente, apresentando-se em um primeiro momento, cada caso individualmente, comentando-se em detalhe a realidade de cada empresa.

Em seguida, capítulo 5, foi realizada a análise conjunta dos quatro casos, sendo que em todos os passos houve cuidado com a padronização e com a seqüência na apresentação das respostas. Ao final das análises individuais dos casos e imediatamente antes da análise conjunta, foi organizado um quadro-resumo, sumarizando e sistematizando os principais resultados encontrados.

A explicação do objeto da pesquisa foi construída seqüencialmente, a partir da própria ordem das questões organizadas no roteiro de coleta de dados primários. Com esses procedimentos e cuidados, procurou-se garantir a validade interna dos dados coletados.

Finalizando o trabalho, no capítulo 6 estão as conclusões, limitações e sugestões para trabalhos futuros. No capítulo 7, encontram-se as considerações finais.

Em resumo, a pesquisa empírica foi realizada por meio de um estudo de casos múltiplos, utilizando-se a estratégia de replicação literal identificada por Yin (1988). Utilizou-se a técnica de entrevistas semi-estruturadas, apoiada por um roteiro básico para abordagem aos temas e sub-temas que compõem o trabalho. Para análise dos casos estudados, utilizou-se a técnica de análise individual por empresa e conjunta.

4. - APRESENTAÇÃO E ANÁLISE INDIVIDUAL DE CASOS

4.1. CASO VOITH SIEMENS

4.1.1 A EMPRESA

A SIEMENS é uma empresa transnacional de origem alemã, com presença em 190 países, que atua no setor eletro-eletrônico. A unidade de negócios em estudo faz parte do ramo de Energia e é responsável por vendas, pesquisa e desenvolvimento, engenharia e fabricação de geradores para usinas hidrelétricas em todo o mundo.

A sede central de pesquisa e desenvolvimento permanece na Alemanha, porém a responsabilidade por pesquisas e inovações tecnológicas na área de geração hidrelétrica foi transferida para o Brasil em 1994 quando a fábrica tornou-se centro de competência para engenharia e fabricação de hidrogeradores.

A VOITH é igualmente uma empresa transnacional de origem alemã que atua nas áreas de Energia, Papel e Sistemas de Acionamentos. A unidade de negócios que participa da "Joint-Venture" detém a tecnologia de turbinas para usinas hidrelétricas.

O mercado energético está vivendo um período de mudanças fundamentais: privatização, desregulamentação, abertura de mercados, forte concorrência.

Produtores de energia estão constantemente buscando formas de reduzir os custos operacionais e, por isso, demandam soluções inovadoras.

Os clientes tradicionais das duas empresas na área em estudo, SIEMENS e VOITH, eram as grandes estatais da área elétrica nacional, como ELETRONORTE, CHESF e CESP, por exemplo. Estes clientes sabiam muito bem o que estavam comprando, preparavam editais e especificações bem detalhadas. Os fornecedores eram tratados igualmente e a

compra era decidida pelo preço. Os prazos normalmente eram longos.

Após a abertura do mercado para investidores privados, o cenário mudou. Os clientes agora são grandes investidores ou mega empresas com grande consumo de energia, tais como VOTORANTIM, BELGO-MINEIRA, entre outras. Estes clientes já não sabem com detalhes técnicos o que estão comprando. Interessam-lhes principalmente de onde virá o dinheiro, qual o retorno do investimento e quando será gerada a energia.

Sendo que são clientes privados, estão dispostos até a pagar um pouco mais por um produto que ofereça uma relação custo/benefício mais atrativa. Os prazos são muito curtos.

Anteriormente os clientes compravam equipamentos, tais como geradores e turbinas, para usinas hidrelétricas que eles mesmos estavam construindo e iriam operar futuramente. Sendo assim os contratos de fornecimento eram focados no produto e o seu conceito, na maioria das vezes, já estava inteiramente descrito em detalhadas especificações.

Atualmente, como os clientes nem sempre são do ramo, eles compram soluções. São os contratos do tipo "turn-key". O cliente aparece para fechar o contrato e cobrar o cumprimento dos prazos através de pesadas multas. Muitas vezes não existe envolvimento técnico ao longo do processo.

Para gerenciar todas estas mudanças, os clientes querem respostas rápidas e alinhadas. Eles estão procurando fornecedores que possam responsabilizar-se por tudo. O chamado "one-stop shopping". Da simples compra de componentes até um sofisticado atendimento de serviços; de sistemas novos, tipo "turn-key" até a modernização completa de velhas usinas. Eles querem um parceiro que possa oferecer localmente uma experiência global.

Como os clientes estavam exigindo cada vez mais soluções completas e a SIEMENS só dispunha de produtos na

área eletroeletrônica, viu-se forçada a procurar um parceiro que viabilizasse o fornecimento conjunto de soluções eletromecânicas de unidades geradoras e acessórios para usinas hidrelétricas. A VOITH era o parceiro natural. As duas empresas já haviam trabalhado juntas em diversos projetos no mundo todo.

Foi, então, criada a Voith /Siemens em abril de 2000 a partir da fusão das divisões Hydro das empresas Siemens e Voith, unindo uma das maiores empresas de engenharia mecânica do mundo, com uma líder mundial na área de eletroeletrônica, para atuar no campo da hidrogenação de energia elétrica. A VSPA tem foco 100% no mercado de geração de energia hidrelétrica.

4.1.2. CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

A presidência da VSPA é constituída por um presidente e um vice-presidente. A gerência geral de engenharia está subordinada a presidência e é composta por quatro departamentos: Turbinas e Geradores (novos); Turbinas e Geradores (modernização); Hidro-Mecânicos e Reguladores.

Esta pesquisa foi realizada na área de engenharia de Turbinas e Geradores novos. Ela é composta por 47 profissionais, sendo que 50% destes são engenheiros. Nos últimos anos o quadro de pessoal tem se mantido praticamente constante. A VSPA possui um quadro que possibilita atender a demanda média. Em épocas de picos de demanda, a VSPA utiliza mais fortemente a terceirização. Como requer pessoal especializado (de difícil seleção/recrutamento), a VSPA evita as oscilações de quadro, isto é, evita contratar e demitir em função da demanda de mercado.

O responsável pela área de Engenharia de Turbinas e Geradores (novos) trabalha na empresa desde 1986. Entrou como

estagiário na Siemens e após a fusão está na trabalhando em Jaraguá (onde se realizou a entrevista) desde abril de 2000.

4.1.3. TERCEIRIZAÇÃO

Até 1994, tudo era feito internamente. Porém, com o redirecionamento da fábrica de geradores da Alemanha para outros produtos, o Brasil ganhou projeção e tornou-se Centro de Competência Siemens, isto é, pólo mundial em engenharia. Com o crescimento do mercado, optou-se pela terceirização de parte da área de engenharia justamente para evitar grande oscilação no quadro de funcionários e a dificuldade de contratação de pessoal qualificado. Na época, não existiam muitas empresas de engenharia qualificadas. Siemens decidiu desenvolver alguns parceiros. Forneceu alguns desenhos (mais simples) para as empresas e começou a avaliá-las. Desenvolveu um trabalho de capacitação das empresas parceiras. Siemens trazia as empresas para fazer visitas a fábrica, levava os profissionais até as usinas, dava treinamento. Com isto, em aproximadamente três anos conseguiu ter empresas parceiras mais qualificadas.

VSPA geralmente não trabalha com grandes empresas de engenharia (tipo Promon, Copen). Atualmente possui seis empresas de engenharia parceiras. Alguns delas tem seu faturamento fortemente atrelado a VSPA.

Com o objetivo de estar sempre atenta às inovações do mercado, periodicamente a VSPA testa algum novo parceiro.

Na área de geradores, o Brasil é referência mundial. Desta forma, é comum a VSPA receber pedidos do mercado externo apenas de geradores.

VSPA avalia a oportunidade de desenvolver componentes em conjunto com fornecedores dependendo do tipo do componente.

Existem três tipos de componentes:

- Tipo A: existem alguns componentes que possuem um *Know how* embarcado muito grande. Nestas situações, o mesmo não é terceirizado, o desenvolvimento é sempre interno;
- Tipo B: pode ser desenvolvido internamente ou com terceiros. A decisão estará baseada na capacidade de execução do projeto pelo departamento. É avaliado se vale a pena se rever o programa de trabalho da equipe e alterá-lo, ou é melhor terceirizar o desenvolvimento.
- Tipo C: é sempre feito fora. São componentes mais simples e que o custo de fazê-los internamente seria mais alto do que comprá-los no mercado.

Ciclo de desenvolvimento

O tempo de desenvolvimento de um gerador pode variar de 12 a 18 meses, cerca de 10 mil horas. O tempo total (incluindo fabricação) varia de 18 a 24 meses, dependendo do tamanho do gerador. Quando se fala em uma usina completa, o tempo de projeto e instalação varia de três a quatro anos. As fases de engenharia, fabricação e montagem ocorrem em paralelo, defasadas apenas de algum tempo.

4.1.4. UM PROJETO DE DESENVOLVIMENTO

Para enriquecer o levantamento de dados, optou-se por detalhar um projeto de desenvolvimento de um gerador e identificar as diferentes situações ocorridas durante o projeto.

O projeto escolhido foi o contrato de fornecimento de um gerador de médio porte (81.5MVA) para o governo do Irã. Trata-se de um projeto já concluído com data de encerramento do contrato em março de 2002.

Este projeto foi escolhido pelo entrevistado por ilustrar algumas situações não presentes na literatura. No mundo globalizado de hoje e com as dificuldades de obtenção

de recursos para a construção de uma usina, a empresa que oferecer junto com o produto um bom financiamento para o projeto, qualifica-se de maneira diferenciada na concorrência.

Hoje em dia, não basta uma empresa possuir capacitação técnica para que ela seja bem sucedida. O que faz, muitas vezes, a VSPA ganhar um contrato é: bom financiamento para o cliente, preço competitivo, a qualidade técnica do produto e da equipe.

Neste caso específico, a VSPA disponibilizou para o cliente um financiamento de um banco alemão. Uma das cláusulas do contrato de financiamento exigia que 80% do valor de contrato tinha que ser gasto na Alemanha. Para obter o pedido, VSPA negociou com a fábrica na Alemanha (aquela que havia sido redirecionada para outros produtos) a fabricação do gerador e assim atender a cláusula acima. Desta forma, a fabricação dos componentes do gerador foi feita: na Alemanha, no Brasil e pequena parte no Irã.

VSPA Alemanha subcontratou a VSPA Brasil para o projeto.

VSPA Brasil estava com muitos projetos na época. Por conta disto, este projeto teve um alto grau de terceirização: 87% dos desenhos (não em volume de horas). O percentual médio de utilização de fornecedores é de 60%. Os projetistas da VSPA faziam os estudos e os entregavam para as empresas parceiras. Por conta disto, VSPA utilizou muitas horas internas nestes estudos macros. Os desenhos mais complexos ficaram para serem desenvolvidos na VSPA.

Este projeto ocorreu na época da fusão VSPA. Utilizou-se a equipe de engenharia do Japão como parceira no desenvolvimento. Desta forma, o projeto funcionou também como um catalisador de integração entre as equipes do Brasil e do Japão. A comunicação era feita por e-mail (12 horas de fuso horário) e por visitas ao Japão.

Como grande parte da fabricação iria ser feita na Alemanha, era forçosa a utilização de normas européias na elaboração do projeto além de algumas normas do Irã.

Além das normas, era necessário conhecer os fornecedores, as peças padronizadas, os catálogos da Alemanha.

O prazo ofertado no pedido era de 16 meses. O projeto do gerador foi entregue em 10 meses e 3 dias. Este prazo é medido desde a entrada do pedido até o dia da emissão do último desenho do gerador.

Em termos de custo, teve-se redução de 47% do custo objetivado. Conseguiu-se isto devido ao alto grau de terceirização. O custo/hora de um recurso interno VSPA é bastante superior ao custo/hora contratado.

Trabalharam no desenvolvimento do gerador: equipe de engenharia VSPA Brasil, VSPA Japão e 2 empresas de engenharia brasileiras.

O desenvolvimento e construção de um outro equipamento da usina, a turbina, foi contratado de uma outra empresa na Inglaterra (não pertencente a Voith Siemens). Isto gerou a necessidade de bastante comunicação com a Inglaterra também.

4.1.5. DESENVOLVIMENTO CONJUNTO COM FORNECEDORES

A área de Engenharia pode contratar fornecedores para desenvolver em conjunto um componente nas seguintes situações:

- Conforme especificação técnica. Por exemplo, a compra de instrumentos sob encomenda (termômetro). Nesta situação, VSPA verifica quais os fornecedores estão homologados para fornecer e faz uma avaliação dos mesmos. Antes mesmo de fazer a especificação técnica, a área de engenharia já indica o fornecedor, pois muitas das definições a serem feitas estão vinculadas às

características do produto de cada fornecedor. Uma vez definido o fornecedor, os requisitos são especificados. Com a especificação pronta, a área de Compras oficializa o contrato.

- Compra com base em norma. Por exemplo, elemento de fixação padrão. A área de compras utiliza o Programa de Monitoramento de Fornecedor (PMF) para escolher o fornecedor e efetuar a compra.
- Compra conforme desenho: a fabricação pode ser na VSPA ou em fornecedor externo. Havendo a decisão que o componente será adquirido, o mesmo pode às vezes ser contratado de um fornecedor e ocorrer à situação de vários fornecedores trabalharem no componente: caldeiraria, depois usinagem em outra empresa e pintura em uma terceira empresa. VSPA não interfere na escolha dos subcontratados do fornecedor, deixando a cargo do fornecedor da primeira camada a decisão de subcontratação.

A VSPA possui cerca de 100 fornecedores ativos e que representam 60% do volume das contratações efetuadas. A classificação destes em função dos itens comprados é a seguintes:

Tabela V: VSPA - Fornecedores ativos

Tipo	Conceito	Percentual
Equipamento	Engenharia por conta do fornecedor	29
Manufaturados	Desenho VSPA	20
Matéria Prima	Catálogo ou norma internacional	18
Serviços	Serviços	33

A) Participação dos fornecedores na gestão dos projetos de desenvolvimento de novos produtos

Apesar de utilizar a base de fornecedores para o desenvolvimento conjunto de produtos, o que se encontrou na prática foi um pequeno envolvimento dos fornecedores na gestão dos projetos de desenvolvimento. Para efeito desta pesquisa, considerou-se desenvolvimento interno quando o projeto é feito pelo fabricante e a execução é feita pelo fornecedor. Considerou-se EPF, a situação na qual o projeto é feito pelo fornecedor.

Mesmo quando o desenvolvimento do produto (componente) fica sob responsabilidade total do fornecedor, ele pouco participa do processo de gestão. VSPA conhece os padrões de mercado e os assume no planejamento.

Durante a execução, o controle é feito através de relatórios de progresso e reuniões de acompanhamento. A terceirização exige maior controle: coordenação, gerenciamento de contratos, qualidade etc.

Tabela VI : Voith Siemens - participação do fornecedor na gestão do processo

	Interno	EPF
Iniciação	0	1
Planejamento	1	1
Execução	1	2
Controle	1	1
Encerramento	0	1

Legenda:

0 - o fornecedor não participa do processo

1 - o fornecedor participa fornecendo informações, mas não tem responsabilidade sobre o processo.

2 - o fornecedor tem total responsabilidade sobre o processo

B) Gestão de desempenho nos projetos de desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno

A VSPA entende que a qualidade dos serviços executados por terceiros é inferior aos desenvolvidos internamente. Apesar disto, a terceirização traz reduções significativas de custos, pois o custo da engenharia da VSPA é superior ao do mercado.

Quando a VSPA contrata uma empresa de engenharia para o desenvolvimento de um projeto, é feita uma estimativa das horas a serem trabalhadas. As empresas fazem o apontamento das horas reais. De acordo com o contrato estabelecido para o projeto, VSPA acompanha a evolução dos trabalhos. Havendo um descolamento muito grande do estimado X realizado (quando o real é muito superior ao estimado), as empresas negociam. Quando as empresas conseguem um aumento de produtividade, o mesmo não é compartilhado com a VSPA neste projeto, isto é, a empresa é remunerada de acordo com as horas estimadas. Este ganho de performance é considerado como padrão no próximo projeto.

Tabela VII: Voith Siemens - Gestão de Desempenho

	Interno	EPF
Time to market	É função dos recursos internos dedicados ao projeto. VSPA não provoca grandes oscilações no quadro de pessoal interno em função da demanda.	A contratação de fornecedores para trabalhar no projeto possibilita que várias atividades sejam feitas em paralelo, encurtando o tempo de desenvolvimento.

Custo	A partir da escolha do fornecedor, é estabelecido um preço pela realização do trabalho. Existem padrões na base de dados de fornecedor.	Existe um custo objetivo e este é acompanhado muito de perto pela VSPA. Havendo ganhos de produtividade no projeto, no próximo projeto os padrões serão alterados visando à minimização dos custos.
Qualidade do projeto	A escolha de tecnologia está ligada às competências atuais da empresa. VSPA é reconhecida pelo alto grau de qualidade de seus produtos.	A introdução de nova tecnologia é testada. Se atender aos requisitos de qualidade, segurança ela poderá ser aproveitada no projeto atual (se houver tempo) ou então no próximo.

A negociação de taxa horária é feita em separado. Como VSPA conhece bem as parceiras, conhece seus custos é possível fazer um acompanhamento da rentabilidade que as parceiras estão obtendo. Os custos de mão de obra são comparados com o custo interno e com os índices de mercado (IGP, por exemplo).

Quando se efetua um contrato, são acrescentadas horas de tolerância (cerca de 10% do total). Com este pulmão, é possível acomodar eventuais mudanças solicitadas pelo cliente ou até mesmo pela própria VSPA. Se estas horas forem utilizadas, elas são controladas em um banco de horas do projeto. Quando termina o mesmo, havendo saldo para a VSPA elas não são repassadas para o próximo projeto. Se a empresa contratada comete erros e é forçada a utilizar mais horas do

que o estimado, esta quantidade de horas é acrescida a este banco de horas.

Quando se conclui um projeto, o cliente solicita um jogo completo de desenhos para formar um livro com todas as configurações de como realmente foi instalado. Geralmente as horas que sobraram são utilizadas para isto.

C) Gestão de escopo e risco nos projetos de desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno

Uma vantagem da terceirização é a possibilidade dos fornecedores trazerem inovações. Algumas empresas parceiras trabalham com grandes clientes, Petrobrás, por exemplo. Às vezes, o fornecedor traz uma inovação que foi utilizada em outro cliente. Se for possível adotá-la no projeto em andamento isto é feito. Do contrário, será considerada no próximo projeto. A introdução de uma nova tecnologia depende do aceite formal pela VSPA, pois por se tratar de um produto montado complexo, todas as mudanças no projeto são negociadas e é avaliado o impacto que uma alteração pode provocar nos demais componentes/subsistemas.

Por se tratar de um bem de capital que será instalado em uma usina, os riscos são minimizados ao máximo. No entanto, havendo algum problema, a VSPA assume a responsabilidade perante o cliente final.

Os fornecedores podem subcontratar outras empresas para trabalhar no projeto. O que a VSPA exige é que todos na Cadeia possuam um padrão mínimo de qualidade.

Tabela VIII: Voith Siemens - Gestão de Escopo e Risco

	Interno	EPF
Escopo	Escopo está definido.	Fornecedor pode propor mudanças e/ou nova tecnologia. Porém, as mudanças precisam ser aprovadas/negociadas.
Risco	VSPA assume os riscos.	VSPA assume os riscos frente ao cliente final. Internamente existe discussão com o fornecedor.
Aquisições	Fornecedor é escolhido a partir da base de fornecedores, muitas vezes pela área de Compras.	Fornecedores são desenvolvidos pela VSPA; geralmente contratos de longo prazo. Fornecedores podem subcontratar empresas (desde que as mesmas possuam nível de qualidade requerido pela VSPA).

D) Fatores de sucesso nos projetos de desenvolvimento de novos produtos

Relações de longo prazo, programas de desenvolvimento do fornecedor e método estruturado de gestão do projeto podem ser considerados os fatores de sucesso nos projetos de desenvolvimento na VSPA. É considerado sucesso aquele projeto que é entregue no prazo e dentro do custo previsto.

Os fornecedores podem participar do time de projeto (geralmente as empresas de engenharia) e participam do programa de capacitação de fornecedores.

VSPA utiliza comunicação eletrônica com fornecedores e com a fábrica: e-mail, software de Cad etc. Os documentos possuem assinatura eletrônica.

Através da Internet, os clientes podem receber os desenhos, fazer comentários e aprová-los. O uso desta tecnologia traz bastante agilidade ao processo de desenvolvimento e validação do produto. Para o desenvolvimento dos desenhos, utilizam o software Autocad. Na Internet, os clientes recebem os desenhos geralmente no formato pdf.

E) Dificuldades/resistências características dos projetos de desenvolvimento conjunto

Segundo o entrevistado, foi necessário o desenvolvimento de alguns fornecedores para este tipo de relacionamento. Exige-se um alto grau de tecnologia e qualidade. No entanto, a VSPA já vem trabalhando desta forma há muitos anos. O percentual de utilização de fornecedores no projeto de desenvolvimento é, em média, superior a 60%.

Pela leitura do projeto de gerador para o Irã, pode-se salientar duas situações encontradas que não estavam previstas neste estudo:

- ✓ O projeto foi desenvolvido por empresas de países distintos, com normas técnicas próprias, base de fornecedores e produtos locais. Isto exigiu um trabalho maior de integração entre as partes;
- ✓ A questão do financiamento do projeto para o cliente foi fator fundamental na conquista do projeto pela VSPA. No entanto, as cláusulas do mesmo provocaram a

diversidade de línguas e culturas no ambiente de desenvolvimento.

4.1.6. COMENTÁRIOS

Vale a pena salientar que a VSPA aqui no Brasil é um centro de competência na área de geradores. Tem uma equipe de profissionais especializados e de difícil reposição. Trabalhando com empresas de engenharia parceiras consegue atender aos picos de demanda na área de desenvolvimento.

Esta iniciativa de se trabalhar com parceiros nasceu em 1994, antes mesmo da fusão das empresas. A iniciativa de desenvolver fornecedores parceiros deu a VSPA a condição necessária para atualmente poder contar com parceiros capacitados e de qualidade.

No entanto, não são todos os componentes que podem ter seu desenvolvimento feito em conjunto com fornecedores. VSPA mantém dentro da organização o desenvolvimento de componentes com alto *Know how* embarcado.

A prática de envolver o fornecedor logo no início do projeto de desenvolvimento é comum na VSPA. A partir da decisão de que determinado componente será desenvolvido com parceiros, a área de engenharia entra em contato com o fornecedor (um entre aqueles homologados) para obter as especificações técnicas fundamentais. Definido o fornecedor, a área de Compras negocia as condições e o trabalho em conjunto começa. Vale ressaltar que trabalhos em conjunto só são realizados com empresas que já trabalharam algum tempo com a VSPA.

O projeto de fornecimento de um gerador de médio porte para o governo do Irã é um exemplo muito ilustrativo da importância da gestão de um projeto de desenvolvimento. Apesar da maior parte do desenvolvimento ter sido feita aqui no Brasil, o projeto envolveu equipes de desenvolvimento de

cinco países (Brasil, Alemanha, Japão, Irã e Inglaterra). Além da diversidade da língua, deve-se notar a diversidade de padrões, normas, fornecedores, peças padronizadas e seus catálogos.

Para se obter um bom desempenho no projeto, utilizou-se a tecnologia de informação (TI) para encurtar distâncias. Isto, no entanto, não dispensou a necessidade de viagens internacionais para garantir que todas as peças "se encaixassem" na montagem final de um produto complexo como um gerador bem como uma metodologia forte de gestão de projetos.

Com todos estes esforços, a VSPA teve sucesso no empreendimento que foi concluído dentro do prazo e do custo estimado. Na realidade, conseguiu-se uma substancial redução de prazo e custo em função da utilização de empresas parceiras de engenharia que viabilizaram muitas atividades em paralelo com taxas horárias competitivas.

4.2. CASO ALSTOM

4.2.1 A EMPRESA

A ABB Alstom Power é o resultado da fusão 50 - 50% das áreas de Geração de Energia da sueca-suíça ABB e da empresa francesa Alstom. A ABB Alstom Power é uma das empresas líder mundial em fornecimentos de equipamentos eletromecânicos e serviços para geração de energia, comprometida com inovação tecnológica e excelência.

No Brasil a ABB Alstom Power possui aproximadamente 1200 funcionários e faturamento de R\$ 330 MI, suas operações estão divididas nas unidades das cidades de Taubaté e São Paulo. A Alstom adquiriu os 50% do *share* da ABB, e com isso a ABB Alstom Power tornou-se a Alstom Power, pertencente integralmente ao grupo Alstom. Apesar de estar presente em todos os segmentos, a sua principal atividade no Brasil é o fornecimento de equipamentos e serviços para Usinas Hidrelétricas.

Hidro Brasil representa 80% da Alstom Power, que representa 40% da Alstom Brasil. Ela é formada pelas seguintes divisões:

- ✓ *Turbinas*
- ✓ *Geradores*
- ✓ *Water*: equipamentos hidromecânicos
- ✓ *Systems*: auxiliares elétricos, mecânicos, sistemas controle, comando e proteção.

Nos diversos segmentos da Alstom Power existem programas de pesquisa e desenvolvimento (P&D), bem como inovações e melhorias dos produtos existentes. O trabalho é realizado conjuntamente e distribuído em vários países, nos quais a aplicação do produto a ser desenvolvido tenha uma escala maior de utilização. Um dos países é eleito como o "Lead Center", ou seja, centro de excelência do tema ou produto em

questão, e respectivamente um responsável também é eleito. Os outros países definem os seus representantes completando a equipe de trabalho.

Entre as principais funções do "Lead Center" estão:

- ✓ Elo de ligação entre o P&D e a alta gerência;
- ✓ Monitorar o portfólio de P&D e verificar se está de acordo com a estratégia do grupo;
- ✓ Facilitar a comunicação entre as diversas subsidiárias;
- ✓ Desenvolver e manter padrões comuns;
- ✓ Evitar desenvolvimentos paralelos.

Esta característica é muito comum nas empresas suecas. Hákanson e Zander (1988) citam o "swedish model", o modelo de gerenciamento sueco, onde é caracterizada uma grande autonomia das subsidiárias, coordenadas através de uma rede informal entre importantes gerentes corporativos e os gerentes gerais das subsidiárias.

Para a realização do trabalho são promovidas reuniões, normalmente quatro ao ano, em diferentes países para não sobrecarregar os custos de nenhuma das partes envolvidas e os seguintes temas são discutidos:

- ✓ Apresentação dos membros e definição dos objetivos;
- ✓ Definição das futuras necessidades do mercado;
- ✓ Diferenciação entre desenvolvimentos locais e globais;
- ✓ Cronograma para os trabalhos;
- ✓ Divisão de tarefas entre os participantes;
- ✓ Preparação e acompanhamento do orçamento;
- ✓ Troca de experiências nos projetos atuais;
- ✓ Benchmarking

O grupo de desenvolvimento tecnológico de hidrogenadores é composto pelo Brasil, Noruega, Suíça, Suécia, França, Canadá e Espanha. Cada país tem a responsabilidade do desenvolvimento de uma das partes do hidrogenador, ou seja,

os pólos, bobinas, classe de isolamento, carcaça e outros são desenvolvidos separadamente. Regularmente ocorrem reuniões de integração onde são debatidos os problemas, status do desenvolvimento, novas metas e verifica-se a integração, pois o que cada país está desenvolvendo separadamente deverá funcionar conjuntamente.

4.2.2. CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

Foram realizadas entrevistas em duas áreas distintas da Alstom Power: Geradores e *Systems*.

A área de *Systems* possui a seguinte estrutura organizacional:

- ✓ *Comercial*: responsável pela estruturação da proposta e oferta dos produtos;
- ✓ *Consórcio*: elo de ligação, coordenação com o cliente e responsável pela receita do projeto;
- ✓ *Execução*: engenharia, compras e gerenciamento do projeto.

O entrevistado na área de *Systems* é o superintendente Gerenciamento de Projetos Engenharia (Execução da área *Systems*).

A área de Geradores possui a seguinte estrutura organizacional: Engenharia, Logística, Produção e Vendas. O entrevistado é o superintendente da área de Engenharia, que é composta pelos seguintes departamentos:

- Ofertas/Orçamentos
- Projetos: máquinas pequenas, serviços, máquinas médias/grandes, instrumentação.
- Desenvolvimento de produto (seis engenheiros): dois TI, três projetistas, um especialista em solda, um supervisor.

4.2.3. DIVISÃO - GERADORES

Dentro da área de Geradores existe uma organização fora da estrutura organizacional denominada Grupo C-30. Este grupo responde diretamente ao diretor da Divisão e tem como objetivo obter redução de custos de 30% em 3 anos. Já acumula 25% em mais de dois anos de existência. Faz trabalho forte com os fornecedores para obterem redução de custos.

O Grupo é formado por profissionais de diversas áreas: Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), componentes mecânicos, componentes elétricos, montagem externa, suprimentos e logística. Efetua reuniões quinzenais e utilizam técnicas de *brainstorming*, que se baseia no fato de que cada indivíduo possui uma base de conhecimento única e, portanto, pode contribuir para visualizar um determinado problema de maneira diferente, o que pode levar a soluções de maior valor do que as imediatas (idéias, seleção, classificação.) Pesquisam a viabilidade da idéia e o quanto esta idéia significa de economia. O grupo tem como foco o produto independente dos projetos em carteira. Algumas idéias podem ser aproveitadas em máquinas pequenas e em outras não. Para validar as soluções propostas, elaboram protótipos. Se os resultados forem positivos, avisam a área de Ofertas para que a inovação seja aproveitada em um próximo projeto.

Antes da criação do C-30, existia o Product Review. Formava-se um grupo (até 30 pessoas na sala) com representantes das áreas de Suprimentos, Produção e identificavam-se itens de redução. Na época, no entanto, não existia o método, a padronização, os *targets* e o ferramental computacional disponível hoje para o trabalho de redução de custos através da inovação.

Segundo o entrevistado, o fato da Alstom Taubaté ser uma *full factory* contribui muito para o sucesso do projeto C30.

Segundo ele, somente estando próximo da produção, é que as melhores oportunidades de redução de custos são identificadas: gastos de material ou tempo em excesso. Os profissionais da Produção levam ao Grupo os principais problemas de manufatura que encontram e tentam resolvê-los.

4.2.3.1. GRUPO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Este grupo trabalha em projetos de inovação aprovados pela Alstom Suíça, dentro do grupo de desenvolvimento de hidrogeradores conforme exposto no item anterior. A cada início de ano fiscal (abril/março), os projetos de desenvolvimento são submetidos à aprovação. É feita uma estimativa dos recursos a serem gastos bem como os benefícios esperados. A área de Geradores está presente em outros países, mas é no Brasil que existe a maior competência:

- ✓ Suécia: só elaboram projetos especiais;
- ✓ Suíça: desenvolvem algumas instruções técnicas;
- ✓ Canadá e França: possuem tecnologia defasada, porém às vezes são impostas para os demais países;
- ✓ Espanha: é uma área pequena.

Cada instrução técnica trata de uma biblioteca de soluções. Para projetos superiores a 150 mil euros, é necessário calcular o payback do projeto de desenvolvimento. É feito o planejamento dos projetos e trimestralmente é apontado o percentual realizado. Quem aprova o desenvolvimento é o BA - Centro de Tecnologia na Suíça.

Em 2002 fizeram o projeto de desenvolvimento de uma nova máquina com nova tecnologia. O grupo elaborou o protótipo, mas os resultados ficaram aquém do desejado. Contrataram então um professor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para otimizar o componente.

Os projetos de desenvolvimento são planejados (cronograma e custos) a partir dos recursos internos e

padrões de tempo. Alstom possui padrões para cada componente. Havendo necessidade/oportunidade, a Alstom pode terceirizar parte do projeto. No entanto, na hora do planejamento isto não é levado em consideração. Geralmente, os terceiros contratados tem custo/hora mais barato, porém geram para a Alstom retrabalho: verificação, controle das modificações além da própria gestão dos terceiros.

4.2.3.3. FORNECEDORES

Há três anos atrás, houve a transferência da Alstom de São Paulo para Taubaté. Além da transferência propriamente dita, houve a fusão de duas empresas com culturas e procedimentos diferentes. Com a ida para Taubaté, muito se perdeu em relação aos fornecedores. Começou-se a comprar de fornecedores locais sem os padrões de qualidade Alstom. O trabalho de desenvolvimento de fornecedores foi praticamente desativado.

Há alguns meses atrás, iniciou-se um processo de reorganização da Garantia de Qualidade. Com isto, criou-se um grupo de Desenvolvimento e Qualificação de fornecedores. Este grupo será responsável pelas auditorias e visitas aos fornecedores. O grupo irá definir em conjunto com os fornecedores os indicadores de desempenho (pelo menos quatro).

Os fornecedores são avaliados atualmente em função de prazo e qualidade. A área de Logística é avaliada em função dos prazos (etapas do projeto) e custo (indiretamente está medindo os preços praticados pelos fornecedores).

Os principais grupos de fornecedores da Alstom Geradores são:

- a) Caldeirados - representam mais de 15% do custo. São basicamente quatro fornecedores que estão presentes e opinam sistematicamente no produto.

- b) Placas siliciosas - Acesita: contrato de fornecimento anual
- c) Cobre rotor: estão fazendo contrato de longo prazo com os fornecedores.
- d) Cobre estator: acordo informal com Pirelli. É o único fornecedor nacional.
- e) Chapas planas: Usiminas (única opção nacional). Com a entrada em operação do Laminador de tiras a quente da Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST), Alstom passará a ter outra alternativa de fornecimento.
- f) Isolantes: 10 a 12% do custo do gerador. Há cerca de um ano atrás só utilizava um fornecedor, mas desenvolveu um novo. Hoje trabalha com dois, o que fez com que os preços caíssem significativamente.

Os fornecedores acima correspondem por 80% do custo do gerador.

A Alstom França está lançando um projeto de Global Sourcing. As demais subsidiárias podem ou não adotá-lo. A idéia do projeto é fazer o desenvolvimento do produto pensando nos fornecedores disponíveis, conhecendo a capacidade dos mesmos e dos produtos oferecidos. Este tipo de pensamento certamente levará a um trabalho de padronização e racionalização de componentes. Com isto, se estará estimulando ainda mais a participação de fornecedores na concepção do produto.

4.2.4. DIVISÃO SYSTEMS - UM PROJETO DE DESENVOLVIMENTO:

MODERNIZAÇÃO DA USINA MASCARENHAS DE MORAES

Para enriquecer o levantamento de dados, optou-se por detalhar um projeto de desenvolvimento de um sistema de supervisão e controle para Centrais Hidrelétricas e identificar as diferentes situações ocorridas durante o projeto.

O projeto escolhido foi a Modernização da Usina Mascarenhas de Moraes localizada na divisa do estado de Minas Gerais (Ibiraci) com o Estado de São Paulo (Franca).

O cliente do projeto é Furnas Centrais Elétricas S.A. Trata-se de uma usina grande, com mais de 30 anos de existência (10 máquinas de 50 MVA, dois subestações, vertedouro, etc.).

A duração do contrato de fornecimento é de 60 meses e foi feito com o Consórcio Empresarial Mascarenhas de Moraes (Consórcio CEMASC). O valor do contrato é de KR\$41.313,00. Este consórcio é composto pelas seguintes empresas:

- ✓ INEPAR - líder do consórcio - 28,2%
- ✓ INEPAR FEM - 2,8%
- ✓ Construtora Norberto Odebrecht - 20,8%
- ✓ ALSTOM POWER - 28,8%: Systems 23,6% e Turbine 5,2%.
- ✓ GE HYDRO - 19,4%

O escopo do projeto é um Sistema de Controle Digital (*Digital Control System*) para 10 unidades existentes e subestações, Sistema de monitoramento de TV, Transformador, Equipamento de subestação de 345kV e Bus Bar.

Cada empresa desempenha funções específicas dentro do consórcio. Citam-se as funções da líder e da Alstom:

INEPAR (líder do consórcio) detalhou o que precisa ser modernizado a partir das especificações de Furnas. Entregou diagramas lógicos simplificados, desenhos dos projetos elétricos, mecânicos, instrumentos da situação atual e visão macro da situação futura.

ALSTOM desenvolve:

- a) Os Diagramas lógicos detalhados por equipamento. Por exemplo: diagrama elétrico do controlador (entradas - analógicas, digitais; saídas - digitais (liga, desliga; abre, fecha));

- b) Base de dados dos sinais coletados: alarmes, comando, etc.
- c) Projeto elétrico do painel (interligado aos instrumentos de campo);
- d) Os diagramas lógicos detalhados geram a linguagem de programação (ladder específico) dos PLC's, que convertem sinais elétricos em analógicos.

Contratação de fornecedores para fazer o desenvolvimento

O Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - CEPEL foi subcontratado a pedido de Furnas (cliente). O CEPEL ficou responsável pelo nível 2 - Interface Homem Máquina (IHM): programação dos computadores, telas de operação, relatórios etc. Este IHM é padrão do CEPEL. Contrataram o software básico (SAGE) e o serviço. Utilizaram o padrão IEC para comunicação.

As versões novas do Controcad (software proprietário da Alstom França) podem gerar tudo que é necessário para o sistema de supervisão (computadores). Geram desenhos em três dimensões (o usual de mercado é gerar desenhos em apenas duas dimensões). O software da CEPEL possui imagens mais simples com quantidade inferior de informações. Mesmo assim, foi utilizado o software do CEPEL por exigência do cliente. (Furnas é um dos mantenedores do CEPEL).

Alstom França - foi subcontratada para desenvolver um *gateway* entre os protocolos do CEPEL e o do PLC (outro IEC). O *gateway* é um computador com software de conversão de protocolo. Alstom Brasil especificou o que deveria ser adaptado e depois fez a integração.

Havendo necessidade, contrata empresas de engenharia. É uma subcontratação complexa em função da necessidade de mão de obra especializada. Os profissionais precisam conhecer processos de geração elétrica e automação/programação.

ELTMAN (atua no mercado desde 1988 como empresa que desenvolve Projetos de Engenharia nos segmentos de Energia Elétrica, Plantas Industriais, Infra-estrutura Metroviária e Rodoviária) foi contratada para desenvolver uma parte do projeto elétrico. O acompanhamento do fornecedor é feito pelo coordenador técnico através de reuniões, e-mail etc. Este fornecedor recebeu treinamento e utilizou o mesmo software (Controcad) da Alstom. Existem vários pontos de controle. Segundo o coordenador técnico, se o projeto fosse feito internamente, o tempo de desenvolvimento seria o mesmo.

Alstom não interfere na eventual escolha de subcontratados. No entanto, se algum profissional não estiver desempenhando bem, Alstom pede que o mesmo seja substituído.

Neste caso específico, um dos fornecedores (CEPEL) foi indicado pelo cliente. CEPEL não tinha experiência em desenvolver uma aplicação para as usinas. Houve atraso e antecipadamente a Alstom havia listado as possíveis dificuldades que poderiam ocorrer (e de fato elas ocorreram). Como foi o cliente que indicou o fornecedor, o atraso foi tolerado e absorvido pelo cliente. Houve demora inclusive na negociação, pois este foi o primeiro sistema vendido para usinas pelo CEPEL.

Na compra de computadores, fizeram pesquisa de mercado (preço e prazo). Se tivessem utilizado o software da Alstom isto não seria necessário, pois já teriam equipamentos e fornecedores homologados.

Qualificação dos Fornecedores

Existe uma base de dados de Qualificação de fornecedores com os principais indicadores: nível de qualidade, volume de vendas etc. O desempenho do fornecedor é medido, mas ele não recebe feedback do processo.

Engenharia de Qualidade: quando o pedido é colocado para os fornecedores, já é especificado como vai ser o processo (diligenciamento, inspeções, etc.) de qualidade. Depende do tipo e nível do fornecedor há maior ou menor acompanhamento por parte da Alstom.

Os itens são classificados quanto ao impacto econômico que eles provocam no projeto e quanto à complexidade do fornecimento. A partir do posicionamento dos itens nesta matriz de classificação de materiais, a área de Compras tem um comportamento distinto em relação aos fornecedores.

A matriz de classificação de materiais é a seguinte:

Tabela IX: Matriz de classificação de materiais e políticas de compras

Nível	Classificação	Política
I	Itens não críticos	Simplificar o processo de compras
II	Itens alavancadores	Consolidação em alguns fornecedores
III	Itens "gargalo"	Reposicionamento
IV	Itens estratégicos	Parceria de desenvolvimento e fornecimento

Os fornecedores são classificados em 3 níveis:

- ✓ AS: status inicial
- ✓ QS: fornecedor qualificado (durante um ano)
- ✓ PS: fornecedor preferencial

De acordo com o nível do fornecedor e o nível do componente, existe um tipo diferenciado de monitoramento do fornecimento.

Quando a Alstom compra um painel ou sistema, há necessidade de diligenciamento pela caracterização do componente na matriz de classificação e nível do fornecedor.

4.2.5. DESENVOLVIMENTO CONJUNTO COM FORNECEDORES

Alguns fornecedores (poucos) efetuam desenvolvimento conjunto com a Alstom. Pode-se citar alguns exemplos de empresas que efetuam desenvolvimento conjunto de materiais e/ou produtos com a Alstom - Geradores:

- a) Ferrolene: empresa metalúrgica com máquinas de corte de bobinas de aço e soldas a laser. Esta empresa foi identificada pelo grupo C-30 por efetuar solda a laser. A informação foi compartilhada com o grupo de desenvolvimento que elaborou um protótipo e foi validado. A inovação já foi implementada em pequenas máquinas.
- b) Eletric: trabalhou no desenvolvimento de nacionalização de componentes críticos (*press weld*). A responsabilidade pelo projeto foi compartilhada entre a Alstom e a Eletric. Atualmente existe um outro fornecedor se capacitando para fornecer o componente. No entanto, a idéia da Alstom é privilegiar a Eletric nos futuros contratos em relação ao novo fornecedor que está se qualificando: irá direcionar para a Eletric cerca de 80-90% da quantidade necessária dos próximos pedidos. Desta forma, a Eletric consegue ter seu investimento amortizado.
- c) BWT (fornecedor de isolantes): este caso é interessante, pois caracteriza o comportamento inovador de um dos sócios da empresa. Mesmo depois de sair da BWT e fundar nova empresa, o ex-sócio da BWT está sempre presente na Alstom; possui profundo conhecimento dos processos e dos produtos. Participa das reuniões de engenharia com a Alstom e dá sugestões. Está sempre atento às novidades e propõe novas tecnologias. Às vezes, desenvolve algum produto

específico para as necessidades da Alstom mesmo sem ter sido solicitado para tal.

Segundo o entrevistado, o fornecedor nacional é um pouco avesso ao desenvolvimento conjunto. Geralmente o fornecedor é mais imediatista e não está disposto a fazer um trabalho de mais longo prazo. Ainda segundo o entrevistado, a disposição de se fazer um desenvolvimento conjunto não está relacionado ao tamanho da empresa e sim ao caráter mais inovador e empreendedor dos profissionais da empresa.

Alguns fornecedores importantes para a Alstom não demonstram interesse em trabalhar desta forma, pois o potencial de compra da Alstom é pequeno. Por exemplo: a Usiminas não demonstra interesse em desenvolver chapas especiais para a Alstom. O potencial de compra da Alstom é cerca de cinco a seis mil toneladas por ano enquanto a Usiminas produz cerca de treze mil toneladas por dia.

Há algum tempo atrás, foi feita uma união entre a Voith Siemens, Bardela, GE e Alstom para negociar em conjunto com a Usiminas, mas o grupo não teve sucesso.

A Acesita fornece placas siliciosas e é o único fornecedor nacional. A outra alternativa de fornecedor que a Alstom tem é eventualmente importar da Nippon Steel. Atualmente a Acesita está desenvolvendo um tipo de aço com perdas menores. Hoje utilizam o aço M250-50, o que significa perdas de 2,5 watt/kg e 0,5 mm de espessura. O novo desenvolvimento é o aço M230-50. Alstom vai utilizá-lo em um projeto pequeno e com isto testar sua eficiência. O risco que está se correndo é praticamente nenhum, pois o novo aço deve diminuir as perdas e com isto reduzir o tamanho do gerador, o que provocará uma redução significativa no custo do mesmo. Embora com o novo tipo de aço a quantidade a ser adquirida será menor, a Alstom irá considerar que foi necessária a quantidade requerida pelo tipo de aço original. Assim a

Acesita irá recuperar parte do investimento feito no desenvolvimento do novo material.

A) Participação dos fornecedores na gestão dos projetos de desenvolvimento de novos produtos

De maneira análoga ao que foi encontrado na empresa Voith Siemens, na Alstom Power também não se identificou uma participação marcante do fornecedor nos processos de gestão dos projetos de desenvolvimento. Quando existe o envolvimento precoce do fornecedor (EPF), nota-se uma tendência maior de participação.

Na fase de planejamento do projeto, a Alstom ainda não sabe quem serão os fornecedores contratados. Desta forma, o planejamento do projeto é feito com base no conhecimento e experiência que a Alstom possui de trabalhos anteriores. Depois de escolhido o fornecedor, a Alstom praticamente impõe o prazo do projeto e negocia o custo/preço com os fornecedores (de acordo com os preços de mercado).

Tabela X: Alstom Power - participação do fornecedor na gestão do processo

	Interno	EPF
Iniciação	0	1
Planejamento	1	1
Execução	1	2
Controle	1	1
Encerramento	0	1

Legenda:

0 - o fornecedor não participa do processo

1 - o fornecedor participa fornecendo informações, mas não tem responsabilidade sobre o processo.

2 - o fornecedor tem total responsabilidade sobre o processo

B) Gestão de desempenho nos projetos de desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno

Time to market: não tem um padrão em relação a isto, isto é, o fato de se utilizar ou não fornecedores externos não impacta diretamente no prazo.

Alguns indicadores de desempenho são acordados no projeto de desenvolvimento. Exemplo de um indicador no projeto de modernização do Sistema de Supervisão e Controle da Usina Mascarenhas de Moraes: o tempo de resposta do sistema deve ser inferior a x segundos.

Tabela XI : Alstom Power - Gestão do desempenho

	Interno	EPF
Time to market	É função dos recursos internos dedicados ao projeto. Trabalha com alocação de mão de obra de engenharia.	Não considera que a participação de fornecedores impacte diretamente no tempo de desenvolvimento.
Custo	A partir da escolha do fornecedor, é estabelecido um preço pela realização do trabalho. Existem padrões na base de dados de fornecedor.	Sempre que possível trabalha com mais de um fornecedor para ter preços competitivos (poder de barganha). Grupo C30: inovação para redução de custos.
Qualidade do projeto	A escolha de tecnologia está ligada às competências atuais da empresa.	Às vezes gera retrabalho: verificação, controle das modificações além da própria gestão de Terceiros.

C) *Gestão de escopo e risco nos projetos de desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno*

Fornecedor pode sugerir tecnologia, mas a aprovação é da Alstom.

Quando o cliente decide sugerir alterações no escopo após a aprovação formal, os impactos são avaliados e o cliente arca com todos os custos decorrentes das alterações. Esse é um processo desgastante entre as partes e sempre gera conflitos.

No caso do sistema de supervisão e controle, não houve cláusulas de risco e recompensa. Por ser uma estatal Furnas não pode fazer um contrato com recompensa, de acordo com a instrução 886. Só existe multa diária por atraso.

Tabela XII: Alstom Power - Gestão do escopo e risco

	Interno	EPF
Escopo	Escopo está definido.	Fornecedor pode propor mudanças e/ou nova tecnologia. Porém, as mudanças precisam ser aprovadas/negociadas.
Risco	VSPA assume os riscos.	VSPA assume os riscos frente ao cliente final. Internamente existe discussão com o fornecedor.
Aquisições	Fornecedor é escolhido a partir da base de fornecedores, muitas vezes pela área de Compras.	Fornecedores são desenvolvidos pela VSPA; geralmente contratos de longo prazo. Fornecedores podem subcontratar empresas (desde que as mesmas possuam nível de Qualidade requerido pela VSPA).

D) Fatores de sucesso nos projetos de desenvolvimento de novos produtos

Alstom e seus fornecedores utilizam muito o e-mail como forma de comunicação; compartilham documentos eletrônicos (formato dwg, pdf.). Atualmente acompanham os projetos com o software Suretrack (Primavera), porém estão migrando para o MS-Project por ser mais fácil e de utilização mais usual.

Medidas de sucesso dos projetos de desenvolvimento: prazo especificado, custo planejado e cliente satisfeito (pesquisa de satisfação de cliente).

Medidas de não sucesso: não cumprimento do prazo acordado e/ou insatisfação do cliente. Nem sempre o custo planejado é o correto e, por este motivo, ultrapassar o custo planejado não está relacionado com um não sucesso do projeto.

E) Dificuldades/resistências características dos projetos de desenvolvimento conjunto

Segundo o entrevistado uma das dificuldades em se aumentar o envolvimento do fornecedor para um desenvolvimento conjunto está na característica do fornecedor nacional, que geralmente é mais imediatista e não está disposto a fazer um trabalho de mais longo prazo. Além desta característica, o entrevistado cita outra: um desenvolvimento conjunto com fornecedor não está relacionado ao tamanho da empresa e sim ao caráter mais inovador e empreendedor dos profissionais desta empresa.

Outra dificuldade encontrada nos exemplos fornecidos foi a falta de interesse de algumas grandes empresas em desenvolver materiais novos para a fabricação de geradores. O motivo principal é que o volume total de compra é pequeno se

comparado com a capacidade de produção das empresas fornecedoras. Isto cria um desinteresse no trabalho conjunto.

4.2.6. COMENTÁRIOS

Quando ocorreu a transferência física das instalações da área de Geradores para Taubaté, houve uma ruptura com a estrutura de fornecedores qualificados. Optou-se por contratar fornecedores da região sem um trabalho prévio de desenvolvimento/qualificação. Isto trouxe para a Alstom Power vários problemas de qualidade e muito retrabalho. Somente recentemente, a empresa está reestruturando a área de Garantia da Qualidade e formando um grupo multifuncional para trabalhar no desenvolvimento dos fornecedores. Alstom entende que este é um trabalho muito importante e está sendo priorizado pela gerência. Este problema não foi identificado com a área de Systems que manteve sua estrutura e base de fornecedores qualificados.

Ainda na área de Systems, existe um trabalho muito forte de projetos Seis Sigma. Um dos coordenadores do projeto analisou o projeto Mascarenhas de Moraes e identificou o item causador de maior não conformidade. Trata-se do software proprietário da Alstom França e que foi utilizado no projeto de desenvolvimento. Comunicar este problema à França não foi uma tarefa fácil. A equipe Seis Sigma teve que fazer muitos levantamentos e análises estatísticas para comprovar a situação. Não se quis provocar um problema político com a matriz. Como o trabalho da equipe Seis Sigma tem mostrado muita qualidade e retorno para a Alstom Power, ele está sendo expandido corporativamente para as demais áreas (geradores, turbinas etc.).

A matriz de classificação de materiais (tabela VIII) adotada pela Alstom é de grande valia para administração dos

contratos de fornecimento e desenvolvimento de parcerias. Para os itens estratégicos, são previstas parcerias de desenvolvimento e fornecimento dos produtos.

A Alstom Power utiliza empresas de engenharia para trabalhar em conjunto nos projetos. Diferentemente da Voith Siemens, os entrevistados não demonstraram existir tendência de redução no tempo de desenvolvimento com a utilização destas empresas.

4.3. CASO GM

4.3.1. A EMPRESA

A General Motors (GM) possui as seguintes instalações no Brasil:

- a) GRAVATAÍ: Em 20 de julho de 2000, foi inaugurada a quarta e mais moderna fábrica da General Motors, em Gravataí, localizada a 30 km de Porto Alegre, no Estado do Rio Grande do Sul. Dispõe de 386 hectares, área construída de 140.000 m² e capacidade de 120.000 unidades/ano. Nessa fábrica é produzido o Celta. É a primeira planta onde os fornecedores são totalmente exclusivos. Com isto, ganha-se em logística e custo operacional. O fornecedor recebe a programação da linha de montagem regularmente a cada hora. A cadeia de fornecedores é mais eficiente, isto é, trabalha com custos mais reduzidos em função de não haver necessidades de estoques. Para que isto seja possível, muitas vezes os fornecedores recebem o mesmo incentivo que a GM recebeu para se instalarem na região.
- b) MOGI DAS CRUZES (80.000 m² de área construída) - produção de peças de carroceria estampadas em aço para modelos já fora de produção e armazém de peças.
- c) SÃO CAETANO DO SUL (área total de 577.369 metros quadrados) - produção dos veículos Vectra, Classic e Astra.
- d) SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (terreno de 2.657 milhões de metros quadrados) - produção dos veículos Zafira, Corsa, Meriva, S-10 e Blazer.
- e) CAMPO DE PROVAS DA CRUZ ALTA, em Indaiatuba (SP), conta com 40 km de pistas que reproduzem as mais variadas condições de utilização de veículos existentes no mundo. Dentro de laboratórios é possível simular os efeitos de pista para análise quanto à análise estrutural, eletro-

eletrônico, segurança veicular, ruídos e vibrações e análise de emissões.

4.3.2. CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

Um dos entrevistados trabalha há 25 anos na GM e sua experiência na empresa é diversificada. Trabalhou na Engenharia Experimental por catorze anos; viajou para a Alemanha onde atuou como engenheiro residente por cerca de dois anos e meio. Atuou como liaison: contato entre engenharia da Opel (perto de Frankfurt) e a engenharia do Brasil. De volta para o Brasil, assumiu a direção de Planejamento de plataforma por sete anos e atualmente assume a diretoria de engenharia de produto.

4.3.3. DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Para acompanhar a demanda do mercado consumidor, o ciclo de desenvolvimento de produto tem diminuído continuamente. Na GM, em 1996, levava-se cerca de 48 meses para o desenvolvimento de um novo produto. Em 2000, este número passou para 24 meses e, em 2002 o ciclo dura cerca de 18 meses. O envolvimento dos fornecedores foi vital para reduzir o ciclo para abaixo de 24 meses e continuará a ser importante para trazer este número para abaixo de 18 meses. Quanto mais tempo se gasta para desenvolver um novo produto, mais mercado se perde.

Inicia-se o trabalho muito tempo antes do lançamento de um produto. Primeiramente é feita a Conceituação do mesmo: pesquisa de mercado, estratégia de portfólio. Tem-se então um produto objetivo, com sua respectiva especificação. Os parâmetros de Marketing são transformados em linguagem técnica. Por exemplo: o projeto de um novo Corsa. Quando se inicia um projeto de um novo carro, as perguntas que surgem são: o que ele terá de novo, nova suspensão, amortecedor e

mola, lanternas, painel de instrumentos, ar condicionado, desempenho, performance (quantos km/l na estrada ou km/l na cidade) etc?

Um automóvel tem um ciclo de vida de cinco a oito anos. O consumidor tem se tornado cada vez mais exigente e esse ciclo tem diminuído com o passar do tempo.

O carro Meriva (vendido na Europa como Opel - GM Alemanha) foi lançado em março de 2002. Aqui no Brasil, foi lançado em Setembro de 2002, indicando uma defasagem relativamente pequena para a adaptação do produto ao mercado nacional.

Segundo um dos entrevistados, o Brasil deu um grande salto qualitativo e quantitativo a partir do governo Collor: abertura do mercado de tecnologia (informática, materiais etc.), aumento da competitividade, utilização de fornecedores (menor verticalização) nos processos produtivos e no desenvolvimento.

Com o aperfeiçoamento do parque industrial nacional, a GM hoje se relaciona com fornecedores nacionais ou filiais de multinacionais aqui no Brasil. As negociações são feitas com a Bosch de Campinas ao invés da Bosch - Alemanha. Os custos envolvidos são Reais e não em Dólares/Euros.

A formação acadêmica dos universitários de hoje é muito mais atualizada do que no passado. A Internet liga todos os pontos do globo e instantaneamente as informações estão disponíveis. Eles possuem uma visão globalizada dos assuntos, visando mais a competitividade do que no passado.

Desenvolvimento e produção interna

A GM só desenvolve e produz internamente aquele componente que ela julga fazer parte da *Core Activity*. Nesta linha estão os grandes estampados: tampas, pára-choques, portas, grandes painéis metálicos. Segundo os entrevistados,

estes itens de *design* e qualidade diferenciam os veículos da GM das demais montadoras; a GM possui a melhor ferramentaria da América Latina, vendendo algumas peças para a Fiat.

4.3.4. DESENVOLVIMENTO CONJUNTO COM FORNECEDORES

A atividade de projeto do produto recebe cada vez mais atenção por parte das montadoras, pois a definição do produto é muito importante no sucesso do negócio automotivo. Ele envolve grandes quantias e prazos relativamente longos.

Compartilhar custos de desenvolvimento de produtos e a integração de fornecedores de primeiro nível já nas primeiras fases de detalhamento de projetos passa a ser um dos objetivos das montadoras.

A necessidade da montadora de veículos monitorar a harmonia entre os fornecedores de módulos com seus subfornecedores, bem como entre os fornecedores de diversos módulos e sistemas, incluindo-se também os sistemas de responsabilidade da própria montadora, dá a dimensão da importância da gestão do processo de desenvolvimento de produtos.

Atividades locais de projeto e desenvolvimento de produto favorecem os fornecedores locais. Quando o projeto é sediado no Brasil o controle das especificações e da homologação a fornecedores é da engenharia local. Como esta conhece a base de fornecedores locais, as empresas radicadas no Brasil têm maior chance de obterem os contratos.

Para cada componente são escolhidos alguns fornecedores e para cada um deles é passado o custo objetivo do mesmo. Este custo é obtido pela GM através de *benchmark* ou do *Cost Book*.

A) *Participação dos fornecedores na gestão dos projetos de desenvolvimento de novos produtos*

No setor automotivo nota-se uma participação mais forte do fornecedor nos processos de gestão quando existe o envolvimento do fornecedor no projeto do produto. Quando o envolvimento só ocorre a partir da contratação do fornecimento de um componente já especificado, a participação na gestão não é muito acentuada (níveis similares ao setor de bens de capital sob encomenda).

Tabela XIII: GM - Participação do fornecedor na gestão do processo

	Interno	EPF
Iniciação	0	1
Planejamento	1	2
Execução	1	2
Controle	1	2
Encerramento	0	1

Legenda:

0 - o fornecedor não participa do processo

1 - o fornecedor participa fornecendo informações, mas não tem responsabilidade sobre o processo.

2 - o fornecedor tem total responsabilidade sobre o processo

A GM escolhe seus fornecedores a partir do banco de dados de fornecedores homologados. No processo de seleção participam basicamente equipes de qualidade, engenharia de produto e logística. Qualidade e engenharia têm papel decisivo na qualificação de empresas candidatas que avaliam sua capacidade de desenvolvimento de produto e de produção. Alguns pré-requisitos para ser fornecedor GM: QS 9000, ISO 9000, Qualidade assegurada.

A área de Compras não é mais exclusiva da GM. Estabeleceu-se uma parceria estratégica entre a GM e a Fiat que criaram uma nova empresa para a realização de compras conjuntas: a GM-Fiat WorldWide Purchasing Company (GM-Fiat

WVP). Esta nova empresa faz as cotações e negocia os prazos e custos. A área técnica é quem fornece os parâmetros e homologa os produtos. A questão comercial (preço) é tratada após a aprovação dos potenciais fornecedores.

GM e fornecedores efetuam reuniões técnicas (*Technical Reviews/Meetings*) para o acompanhamento do projeto. Dependendo da situação elas podem ser semanais. Utilizam o software de Netmeeting (na Internet) para compartilhar arquivos e imagens. Possuem uma base de dados em Lotus Notes para o gerenciar todo o relacionamento.

No caso de um desenvolvimento conjunto, o envolvimento é muito maior. Para ilustrar a situação, tem-se o exemplo da contratação do desenvolvimento e fornecimento de instrumentos do painel, quando o fornecedor contratado foi a VDO. No Brasil, a Siemens VDO Automotive conta com cerca de 1.000 funcionários em 6 unidades localizadas em Guarulhos, Gravataí, Salto, Manaus, Resende e São José dos Pinhais. Seus produtos são aplicados a toda indústria automotiva e agrícola. Possuem um alto padrão de qualidade, precisão e confiabilidade. A Siemens VDO é uma das principais fornecedores das montadoras instaladas no Brasil.

A GM contratou a VDO para o desenvolvimento de painéis. A área de Engenharia da GM não desenha o painel. A VDO desenvolve o projeto e o ferramental. São combinados os principais requisitos e toda a responsabilidade fica com a VDO. A GM participa da gestão do projeto, mas o envolvimento da VDO é total nas fases de planejamento, execução e controle do projeto.

B) *Gestão de desempenho nos projetos de desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno*

Tabela XIV: GM - Gestão do desempenho

	Interno	EPF
Time to market	É função do planejamento do produto.	Participação dos fornecedores acelera o tempo de desenvolvimento do produto.
Custo	A partir da escolha do fornecedor, é estabelecido um preço pela realização do trabalho. Existem padrões na base de dados de fornecedor.	Trabalha com custo objetivo. Este custo é obtido pela GM através de <i>benchmark</i> ou do <i>Cost Book</i> . Cláusulas de manutenção da competitividade.
Qualidade do projeto	Equipe própria treinada e qualificada. Base de fornecedores homologados.	Qualidade é um requisito para se trabalhar com a GM.

Cada fornecedor faz a apresentação de seu projeto com sua cotação. São componentes do custo: ferramenta (investimento), despesas de engenharia, custo objetivo por peça, prazo de entrega. Com o plano de validação são combinados os testes de bancada (responsabilidade é do fornecedor) e depois o teste no protótipo (no campo de provas da GM com a participação do fornecedor).

Na maioria absoluta dos casos, o ferramental é desenvolvido pelo fornecedor e pago pela GM. Quando não é (por exemplo, fornecedor de rodas), existe um contrato de exclusividade por tempo determinado. Amortiza-se o investimento durante o fornecimento. Às vezes os fornecedores

cobram pelas horas de engenharia. Todos os itens fazem parte da negociação.

O prazo de entrega, em geral, não é negociado. Como a GM possui técnicos e engenheiros que conhecem o processo (bem como o *benchmark*), o prazo é estimado pela GM. Quem não conseguir atender a este requisito, é desqualificado para o fornecimento. A decisão recai basicamente no tripé:

- Custo objetivo;
- Custo do desenvolvimento (engenharia);
- Investimento (ferramental).

Hoje em dia possui cerca de 150 fornecedores com os quais pratica o desenvolvimento conjunto.

Quando a GM trabalha com fornecedores menores (por exemplo, fornecedor de painel de porta) e estes não estão desenvolvidos em termos de processos produtivos, a GM auxilia os mesmos nestes processos. Com isto, eles ficam com os processos mais robustos e mais baratos. Isto é algo que a Toyota também costuma fazer.

Os contratos podem possuir cláusula referente à manutenção da competitividade, ou seja, o fornecedor que ganhou o contrato deve manter-se competitivo ao longo da duração do mesmo. Se a engenharia da GM detecta que um processo do fornecedor pode ser melhorado e com isto haverá redução de custos, o fornecedor é informado. A GM solicita que ele implemente a sugestão e renegocia os custos das peças. Por exemplo: foi acordado o valor de R\$ 100,00/peça. Se com a mudança do processo este custo pode ser reduzido para R\$90,00, ela negocia com o fornecedor. Pode-se, então, chegar a um acordo de R\$ 95,00/por peça. Se o fornecedor não concordar com o novo custo, provavelmente isto será levado em consideração por ocasião de uma próxima oportunidade/negócio.

C) Gestão de escopo e risco nos projetos de desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno

Tabela XV: GM - Gestão do escopo e risco

	Interno	EPF
Escopo	Escopo está definido.	Fornecedor pode propor mudanças e/ou nova tecnologia, mas isto é raro. Mudanças no processo são mais usuais.
Risco	GM assume todos os riscos de especificação.	GM assume os riscos frente ao consumidor. Internamente existe discussão com o fornecedor na ocorrência de problemas.
Aquisições	Fornecedor é escolhido a partir da base de fornecedores homologados, muitas vezes pela área de Compras (WWP).	Fornecedores da primeira camada são escolhidos pela GM; algumas vezes GM indica fornecedores da segunda camada, mas o usual é deixar a cargo dos sistemistas ou moduleiros.

Todo fornecedor precisa ter qualidade. Ela não é mais diferencial competitivo. Se o fornecedor não tem qualidade reconhecida, está fora do *business*. "Qualidade é um *given*".

As inovações tecnológicas são avaliadas pela relação custo X benefício, isto é, é avaliado o impacto da inovação no custo do produto. Em paralelo, se avalia a repercussão da

mesma para o consumidor. Dependendo da situação, a inovação pode ser absorvida no projeto. A pergunta básica que se faz é: "Será que o mercado consumidor paga por esta inovação?".

O consumidor em geral já está acostumado com o termo "Recall" na indústria automotiva. Quando a GM anuncia um "Recall", a empresa assume todos os custos perante o consumidor. Porém, geralmente, o fornecedor reembolsa os custos envolvidos à GM. Isto só ocorre depois de muitas discussões. No entanto, este tipo de contrato só ocorre dependendo da *commodity* e/ou alto custo.

Muitos dos fornecedores da GM são empresas grandes também. Nos contratos de fornecimento, está implícita uma interdependência entre as empresas.

Para compartilhar as informações com os fornecedores, foi necessário que estes fizessem investimento em tecnologia de informação também. No começo, houve algum receio em se adotar a tecnologia, mas com o tempo todos foram percebendo que o processo ganharia muito em agilidade e confiabilidade.

O compartilhamento de riscos, com a repartição de investimentos entre montadoras e fornecedores, é um aspecto que ganha visibilidade nos condomínios e parques de fornecedores que caracterizam as implantações recentes no Brasil. Isto tem incrementado a interdependência mútua entre os fornecedores globais e as montadoras (Santos e Pinhão, 2000).

A GM geralmente não interfere na escolha dos subcontratados (camada dois, três) dos seus fornecedores. Na verdade ela exige qualidade. Às vezes ela pode indicar um fornecedor quando uma empresa da camada um é nova no Brasil (*new comer*) e ainda não possui sua cadeia de fornecimento estabelecida. No entanto, é apenas uma sugestão. A GM não se responsabiliza diretamente pela indicação.

D) Fatores de sucesso nos projetos de desenvolvimento de novos produtos

Todos os desenhos estão em software de CAD/CAM e praticamente não existe mais papel. Antes se utilizava a troca de fitas para o envio de desenhos. O processo demorava dias e significava que havia uma falta de sincronismo entre a GM e os fornecedores. Atualmente o software utilizado é o EDS Unigraphics que permite efetuar troca de desenhos. Os fornecedores o utilizam e isto permite que a colaboração ocorra em sincronia com todos os fornecedores. Se um fornecedor ainda não está conectado eletronicamente com a GM, então os desenhos são trocados via CD.

Antes da padronização da utilização do Unigraphics, a área de desenvolvimento utilizava vários outros softwares em aplicações individuais, isto é, sem a rede de informações atual os engenheiros trabalhavam isoladamente. Com o avanço e disponibilização da tecnologia, passou-se a ter uma fonte única de informação dentro e fora da organização.

Além de agilizar todo o processo de desenvolvimento, o envolvimento do fornecedor e a utilização da tecnologia de informação permitem que se tenha grande visibilidade sobre o progresso de um determinado projeto. Através da colaboração e da visualização do software, os engenheiros da GM podem colaborar virtualmente com os fornecedores no projeto e rapidamente checar a evolução do trabalho.

As bases de desenhos de CAD dos fornecedores são atualizadas diariamente e, para fornecedores menores, semanalmente. Isto eliminou alguns problemas que ocorrem quando uma mudança é feita em um local e não era eficientemente comunicado a outro local (fornecedor). Existe segurança neste fluxo de informações de maneira a garantir que determinado fornecedor está tendo acesso apenas às informações a ele pertinentes. A idéia é evoluir com este

tipo de tecnologia para as outras camadas da cadeia produtiva e não apenas para a primeira camada.

E) Dificuldades/resistências características dos projetos de desenvolvimento conjunto

Com relação aos fornecedores, as atividades de projeto de produtos não estão distribuídas homogeneamente na cadeia de fornecimento, estando concentradas nos sistemistas e nas empresas do primeiro nível da cadeia. Ou seja, as transnacionais, que ocupam papel hegemônico nas camadas superiores da cadeia.

Conforme pesquisa realizada por Salerno et alii (2002), a divisão de atividades entre as diversas unidades de empresas transnacionais de autopeças deixa no exterior as fases mais nobres do projeto (concepção da peça/conjunto, especificações básicas, desenhos de engenharia). A participação local (da filial brasileira) cresce na medida em que se afasta das atividades de concepção e projeto de produto rumo às atividades de adaptação de produto ou do processo às condições locais. Tal sugere que, no geral do setor, há uma concentração da engenharia brasileira em atividades de projeto de processo, e não em projeto de produto.

4.4. CASO FORD

4.4.1. A EMPRESA

As instalações da Ford no Brasil estão localizadas em:

a) SÃO BERNARDO DO CAMPO: A Planta São Bernardo do Campo, no estado de São Paulo, dedica-se à manufatura de veículos automotores, da estamparia à montagem final.

- ✓ Estamparia: são manufaturadas peças de grande porte (porta, capô) e de pequeno porte (reforços, suportes, etc.) que serão utilizadas na própria planta ou então fornecidas aos distribuidores;
- ✓ Sub-Montagem de carroceria: fechamento das carrocerias, sendo feito em uma área totalmente automatizada;
- ✓ Pintura: realização de banhos químicos (primer) e posteriormente a pintura;
- ✓ Montagem final: montagem do veículo com peças provenientes das outras plantas e dos fornecedores.

b) TAUBATÉ: Localizada a 130 km da capital paulista, a Fábrica da Ford em Taubaté produz o Zetec Rocam, o mais moderno motor da Ford. Sua capacidade de produção é de 225 mil motores por ano. A Fábrica de Taubaté também produz uma grande variedade de transmissões e componentes de chassis, chegando a fabricar 450 mil transmissões por ano, além de possuir tecnologia para a realização de processos de fundição.

c) TATUÍ: O Campo de Provas da Ford está localizado em Tatuí (SP), onde a Ford testa todos os seus veículos, com o objetivo de manter a qualidade e segurança dos seus produtos. O Campo de Provas possui 200 empregados que aplicam testes dinâmicos nas pistas.

d) PROJETO AMAZON: O Complexo Industrial Ford Nordeste localiza-se em Camaçari - Bahia e foi inaugurado outubro de 2001. Utiliza um conceito moderno de produção: a montagem modular seqüenciada, com 17 fornecedores de componentes que atuam lado a lado com a Ford na linha de montagem, formando um condomínio industrial integrado onde cada um responde por operações e partes específicas dos veículos e dividem todos os custos, inclusive com manutenção e logística.

A Ford investiu R\$4.5 bilhões para construir o Complexo Amazon. O Estado da Bahia ofereceu condições especiais para a Ford e seus 27 parceiros do projeto Amazon, com o objetivo de criar oportunidades de emprego na região. No que diz respeito à cadeia de suprimento de materiais, isto significa que a planta está localizada a 2.000 quilômetros das comunidades automotivas tradicionais no Brasil. Mais de 80% das peças que suprem a linha de montagem da Ford, bem como as linhas de produção de 21 parceiros modulares, originam-se dos estados de São Paulo e Minas Gerais.

4.4.2. CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

Um dos entrevistados trabalha há oito anos na Ford e é o supervisor responsável pela Redução de Custos nos projetos de desenvolvimento de produtos, tanto em São Bernardo do Campo como em Camaçari.

O grupo é formado por 24 engenheiros (e outros profissionais de funções administrativas). Este departamento corresponde a 10% do total de quadro da Diretoria de Engenharia, a qual a área de Redução de Custos está subordinada. A desverticalização do setor automotivo, fortemente relacionada a modularização, tem implicado no incremento dos custos dos materiais adquiridos externamente.

É, portanto, natural que as montadoras busquem a redução dos valores despendidos com os suprimentos.

Segundo um dos entrevistados, "acabou-se o tempo em que a Ford especificava um produto, chamava três fornecedores, pedia cotação e comprava. Hoje em dia, os fornecedores são envolvidos desde o princípio".

4.4.3. DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Segundo Salerno et alli (2002), alguns fatores que estimulam e favorecem atividades de projeto de produto no Brasil são:

- *Volume:* as montadoras que investem em atividades de projeto e desenvolvimento de produto no Brasil são aquelas que apresentam maior volume de produção. Mais especificamente, os veículos para os quais há ou houve atividades de projeto aqui sediadas são aqueles voltados aos volumes mais altos de produção das montadoras.
- *Regulamentação de produto e condições do mercado:* Especificidade da regulamentação brasileira ajudam na localização de atividades de projeto. Motor a álcool, motor 1.0 são exemplos de influência de regulamentação. Sedãs e picapes para carros pequenos são uma característica do mercado brasileiro, atraindo a alocação de projeto desses derivativos. Poder de compra, condições de rodagem, poeira e necessidade de isolamento entre outras características.
- *Nicho:* Os veículos com sede de projeto no Brasil são veículos de nicho, específicos para países da periferia automotiva ("mercados emergentes"). O projeto de veículos no País que puxa atividades de projeto de fornecedores no País é concentrado em carros baratos, mais simples do que os carros de "entrada de mercado" nos países centrais.

- *Capacitação existente:* O fato de haver capacitação no país ajuda a atrair projetos, seja de veículos de nicho ou mesmo a participação em projetos de produtos mais sofisticados a serem lançados nos países centrais. Capacitação em desenvolvimento de suspensões talvez seja a mais conhecida e utilizada. Isto significa competência técnica e gerencial local, assim como custos baixos e rápida capacidade de resposta às demandas dos centros de projeto das matrizes.
- Etc.*

4.4.4. DESENVOLVIMENTO CONJUNTO COM FORNECEDORES

Para Humphrey, Lecler e Salerno (2000), as relações entre fornecedores e montadoras ocorridas na última década incluem três mudanças particularmente importantes de serem notadas:

- a) Os fornecedores assumiram maior responsabilidade por atividades de projeto;
- b) Tem havido uma alteração no sentido do fornecimento de funções completas (sistemas, sub-montagens ou módulos) ao invés de componentes individuais;
- c) As montadoras estão padronizando as suas plataformas entre suas companhias e divisões.

Estes três vetores conjugados têm levado à reestruturação do fornecimento e à concentração empresarial. As mudanças dão também origem a novos tipos de relacionamentos, que requerem a dedicação de ativos às relações e o compartilhamento de conhecimentos entre montadoras e seus fornecedores (Dyer, 2000).

Relacionamento com fornecedores

A Ford trabalha com *Full Service Suppliers* (FSS) como as empresas Valeo, Visteon, etc.

As atividades da Valeo no Brasil começaram em 1974, com a produção de radiadores. O primeiro cliente da empresa foi a Fiat Automóveis para equipar o modelo 147, depois passou a fornecer para a Volkswagen, Ford e General Motors. Em 1986 a companhia assumiu o controle total da Cibiê, que produzia faróis e lanternas. Em 1982 começou a produzir sistema de aquecimento de ar condicionado; em 1997 comprou a empresa Univel que faz sistema de segurança.

Nos últimos dois anos a Valeo reduziu em 20% o índice de peças importadas nos seus produtos. Em algumas linhas produtivas o percentual de peças trazidas de fora do País caiu de 80% para 60% e em outras de 40% para 20%. Entre os produtos que continuam peças trazidas da Europa estão os condensadores e evaporadores de ar condicionado e motor de ar condicionado. A empresa também está nacionalizando os componentes de alternadores, motores de partida e de limpadores de pára-brisa. Em razão de ter baixa escala de produção, a Valeo está encontrando dificuldades para encontrar fornecedores para nacionalizar os produtos eletrônicos. A empresa depende de dois critérios básicos para nacionalizar seus produtos: do volume de produção de determinada peça e da qualidade oferecida pelos fabricantes brasileiros. No mercado mundial, onde tem 140 fábricas em 25 países, a fabricante francesa está em quinto lugar no setor automotivo. Com a linha de iluminação, módulo de resfriamento e limpador de pára-brisa ocupa a primeira posição no ranking do setor. No Brasil, a empresa possui de 20% a 50% do mercado, conforme o produto.

A Visteon Corporation é uma das maiores fornecedoras do mundo de soluções automotivas. Está presente em cinco grandes segmentos de mercado que correspondem às suas divisões de negócios: Chassis, Climatização, Interiores e Exteriores, Powertrain, Telemática e Multimídia. Na América do Sul, a

Visteon possui seis unidades fabris, sendo três no Brasil (Guarulhos, Manaus e Camaçari) e três na Argentina (duas em Buenos Aires e uma em Rio Grande). Nessas unidades trabalham aproximadamente três mil profissionais.

Hoje a Visteon fornece para a Ford no sistema *Just in time* (JIT) e possui uma área dentro da Ford que faz o sequenciamento.

Histórico

O relacionamento com os parceiros não era assim. Com a dissolução da Auto Latina, foi implantado no Brasil o *Follow Sourcing* (fornecedores globais acompanham as montadoras nos novos mercados nos quais essas ingressam). Com o aumento da intensidade do relacionamento com os fornecedores e respectivas competências, o número de parceiros das montadoras tornou-se menor. O fornecimento direto do setor automotivo passa a se concentrar em grandes grupos de atuação mundial que possam "... projetar e fornecer sistemas e submontagens entre uma variedade de mercados diferentes" conforme Humphrey, Lecler e Salerno (2000). Isso implica, por exemplo, na capacidade de "acompanhar" as montadoras nos novos mercados nos quais ingressam (*Follow Sourcing*).

Na época, a Ford produzia o Fiesta na Inglaterra e o KA na Espanha. A Ford começou a produzir o Fiesta em São Bernardo do Campo. Para isto, apresentava desenhos iguais ao da Europa para os fornecedores locais. Isto invariavelmente aumentava o custo dos produtos, pois nem sempre havia a mesma disponibilidade de materiais.

Com a criação do time de redução de custos, esta prática foi alterada. A pergunta que se fazia: porque preciso trazer um aço importado? Com o novo time, foi se aumentando o grau de liberdade no desenvolvimento de produtos. Hoje praticamente quase 100% do conteúdo do carro são feitos localmente. No entanto, a maioria dos parceiros na verdade

são filiais /subsidiárias de empresas multinacionais. Utilizam-se então novas tecnologias, adequando-se ao mercado local. Existe uma equipe de redução de custos que trabalha com os programas correntes e outra com os programas novos.

A) *Participação dos fornecedores na gestão dos projetos de desenvolvimento de novos produtos*

Tabela XVI: Ford - Participação do fornecedor na gestão do processo

	Interno	EPF
Iniciação	0	1
Planejamento	1	2
Execução	1	2
Controle	1	2
Encerramento	0	1

Legenda:

- 0 - o fornecedor não participa do processo
- 1 - o fornecedor participa fornecendo informações, mas não tem responsabilidade sobre o processo.
- 2 - o fornecedor tem total responsabilidade sobre o processo

No projeto Amazon, a Ford possui 17 fornecedores parceiros, denominados de *Big Chunks*. A fábrica de Camaçari foi construída no projeto Amazon. Dentro do planejamento, foram escolhidos os fornecedores na fase de Pré-Programa. Os fornecedores participaram de um treinamento nos Estados Unidos que incluía: Filosofia da Ford, Disciplinas de qualidade, Disciplina de projeto entre outros temas. Este treinamento englobava atividades do projeto também (*on job training*). Ford compartilha documentos eletrônicos com os parceiros, efetua reuniões periódicas, treinamento etc.

Os fornecedores participam pois ativamente do processo de gestão do desenvolvimento nos iniciativas mais atuais da Ford, como na fábrica de Camaçari.

85796

B) *Gestão de desempenho nos projetos de desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno*

Tabela XVII: Ford - Gestão de desempenho

	Interno	EPF
Time to market	É função dos recursos internos dedicados ao projeto.	Considera que a participação de fornecedores favoreça a redução no tempo de desenvolvimento.
Custo	A preocupação com custos é constante. Oportunidades de redução são avaliadas continuamente.	Incentivam os fornecedores a reavaliarem os processos de fornecimento.
Qualidade do projeto		Existe área específica para suportar desenvolvimento do fornecedor.

No caso dos estampados, o investimento é muito grande. Eles ainda são considerados como *Core Business*, pois é muito importante na equação de custos de um veículo.

A preocupação com custos é constante. Olha-se a cadeia de custos completa. Às vezes é necessário obter autorização do departamento financeiro para se investir em redução de custos, isto é, para se desenvolver um novo ferramental é necessário avaliar a equação retorno sobre o investimento com *payback* inferior a um ano.

Benefícios da terceirização

Segundo o entrevistado é possível compartilhar responsabilidade com os parceiros. O custo fica menor e se

aproveita a expertise/tecnologia dos parceiros. Com isto, se reduz o ciclo de desenvolvimento de produto. Não foram divulgados dados que permitissem avaliar o impacto da utilização de parceiros no desenvolvimento. Segundo ele, existem métricas relacionadas a isto, mas ele não conhece os números embora reconheça que estes indicadores podem variar bastante, de acordo com o grau de inovação e/ou modificação.

Um exemplo citado foi a alteração de um farol em um carro. Apesar de aparentar simplicidade, esta inovação pode ter um ciclo de desenvolvimento de até um ano. O projeto Amazon (Camaçari) levou cerca de 50 meses.

Existe uma área que é responsável pelo desenvolvimento dos fornecedores (STA - *Supplier Technical Assistance*).

C) *Gestão de escopo e risco nos projetos de desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno*

Tabela XVIII: Ford - Gestão do escopo e risco

	Interno	EPF
Escopo	Escopo está definido.	Fornecedor pode propor mudanças e/ou nova tecnologia. Porém, as mudanças precisam ser aprovadas/negociadas.
Risco	Ford assume a responsabilidade sobre o projeto.	Ford assume os riscos frente ao cliente final. Internamente existe discussão com o fornecedor.
Aquisições	Fornecedor é escolhido a partir da base de fornecedores, muitas vezes pela área de Compras.	Ford sugere fornecedores para as camadas dois ou três.

Geralmente o ferramental é do fornecedor e o investimento do mesmo é diluído no preço do produto.

Se o fornecedor propuser a utilização de nova tecnologia, a mesma é avaliada. Ela só pode ser implementada se a Ford autorizar. Havendo redução de custos neste processo, a mesma é renegociada. A recompensa da inovação se dá no próximo contrato, isto é, na perspectiva de novos negócios no novo programa de desenvolvimento.

As planilhas de custos são abertas (com a cadeia de fornecimento) e discutidas. A Ford pode sugerir/influenciar na escolha de subcontratados (camada dois, três...) para o fornecedor da primeira camada.

D) Fatores de sucesso nos projetos de desenvolvimento de novos produtos

O relacionamento estreito com fornecedores no projeto Amazon não é uma exceção no setor automobilístico. Ao mesmo tempo em que os fornecedores assumem funções de *design* de sistemas e componentes, que têm conteúdo tecnológico crescente (Cornet et alli, 2001), eles são solicitados pelas montadoras a fazer entregas seqüenciadas de conjuntos montados, a gerir seus subfornecedores e a compartilhar investimentos com as montadoras.

O sistema de TI adotado na fábrica de Camaçari permite acesso a recursos como fone e videoconferência e aos aplicativos da Ford, desenvolvidos em diversas plataformas - mainframe, cliente/servidor, intranet e Internet -, pela Ford e pelos parceiros, ao mesmo tempo em que preserva a confidencialidade das informações. Além de interligar todas as empresas entre si, ele garante a integração do Complexo à rede mundial de dados da Ford - com aplicativos localizados lá mesmo, em Camaçari, na unidade de São Bernardo do Campo,

SP, e na sede mundial da empresa em Detroit, Estados Unidos - e entre cada fornecedor e sua respectiva rede corporativa externa, com conexões no Brasil e em outros países.

O que é um projeto de sucesso?

Sucesso é aquele projeto que atende ao quesito Custo (isto é, custo justo) e que "surpreenda o cliente".

5. ANÁLISE CONJUNTA DOS CASOS ESTUDADOS

O objetivo deste capítulo é fazer uma análise conjunta dos quatro casos estudados, tendo como foco os objetivos da pesquisa.

Os setores estudados possuem comportamento distinto: enquanto um produz bens de consumo durável para produção em massa, o outro produz bens de capital sob encomenda. Enquanto em um setor se faz um projeto de desenvolvimento de produto que será utilizado por milhares de clientes, no outro setor um projeto de desenvolvimento é específico para cada cliente.

Constatou-se que os pares de empresas tiveram comportamento muito similar na grande maioria dos pontos estudados. Quando se analisa as quatro em conjunto não se nota diferenças bruscas também. Apenas em algumas situações um setor se diferencia do outro.

O setor automotivo se encontra em uma fase mais madura no que diz respeito a desenvolvimento conjunto com fornecedores. Isto não chega a surpreender uma vez que foi neste setor que o assunto foi discutido pela primeira vez.

O setor elétrico apresentou alguns exemplos interessantes de desenvolvimento conjunto de produto, mas projetos desta natureza aparecem com menor frequência do que no setor automotivo. Existem situações específicas nas quais o projeto de desenvolvimento conjunto se aplica com melhor resultado. Precisa haver um interesse comum no par de empresas envolvidas: fabricante e fornecedor.

Tabela XIX : Contexto Empresarial

VOITH SIEMENS	ALSTOM POWER	GM	FORD
<p>Mercado energético brasileiro está vivendo um período de mudanças fundamentais: privatização, desregulamentação, abertura de mercados, forte concorrência. Após abertura de mercado para investidores privados, o cenário mudou. Os clientes agora são grandes investidores ou mega empresa com grande consumo de energia. Clientes passam a comprar soluções.</p> <p>Criação da Voith Siemens (2000): união de líder da área eletroeletrônica com empresa de engenharia mecânica.</p> <p>Em 2000, fusão da área de Geração de energia da sueca-suíça ABB com a empresa francesa Alstom.</p> <p>Principal atividade no Brasil é o fornecimento de equipamentos e serviços para Usinas Hidrelétricas.</p> <p>Alstom Power divide com Voith Siemens liderança do mercado.</p>			<p>A concentração empresarial é uma das tendências recentes do setor, tem-se observado uma onda de fusões e parcerias estratégicas. Alguns exemplos são as fusões da Daimler-Benz e Chrysler, a associação entre Renault e Nissan e a parceria GM e Fiat, que criou uma nova empresa para realização de compras conjuntas: a GM-Fiat WWP.</p> <p>O compartilhamento de riscos, com a repartição de investimentos entre montadoras e fornecedores, é um aspecto que ganha visibilidade nos condomínios e parques de fornecedores que caracterizam as implantações recentes no Brasil. Isto tem incrementado a interdependência mútua entre os fornecedores globais e as montadoras</p>

Abaixo um pequeno resumo dos principais pontos levantados por objetivo de pesquisa:

GRAU DE PARTICIPAÇÃO DO FORNECEDOR NOS PROCESSOS DE GESTÃO

Tabela XX: Gestão do processo: grau de participação do fornecedor

VOITH SIEMENS	ALSTOM POWER	GM	FORD
<p>Pode-se notar grande semelhança no perfil de gestão dos projetos de desenvolvimento. Em ambas empresas, quando o projeto é feito internamente e apenas a execução é terceirizada, nota-se uma pequena participação dos fornecedores nos processos de gestão: iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento.</p> <p>Já nos projetos sob responsabilidade do fornecedor, nota-se uma participação mais ativa do fornecedor nos processos de execução. Os processos de planejamento e controle continuam fortemente acompanhados pelo contratante.</p>			<p>Nestas empresas, a existência de projetos de desenvolvimento de conjunto é mais freqüente e a participação dos fornecedores nos processos de gestão é muito mais intensa. Os fornecedores estão conectados as redes de informações dos contratantes e compartilham efetivamente toda a evolução do projeto. Nos projetos em que as empresas contratam apenas a execução, existem acompanhamentos do contrato através dos procedimentos acordados dependendo do tipo de componente.</p>

DIFERENÇAS NA GESTÃO DO DESEMPENHO

Tabela XXI: Gestão de Desempenho

	VOITH SIEMENS	ALSTOM POWER	GM	FORD
Time to market	Nota-se aqui a contratação de empresas de engenharia para o desenvolvimento do projeto dos contratantes e com isto, existe uma aceleração no tempo de desenvolvimento.		O verdadeiro catalisador do desenvolvimento de produto é a pressão de mercado e a necessidade de se lançar produtos mais rapidamente e com menor custo.	
Custo	Ambas empresas possuem uma estrutura detalhada dos itens de custos e fazem o acompanhamento da evolução dos mesmos, em ambas as situações em estudo.		A inovação para redução de custos é utilizada de maneira sistemática nos projetos de desenvolvimento conjunto. Fornecedores são incentivados a permanecerem competitivos.	
Qualidade do projeto	VSPA e Alstom supervisionam de perto os projetos, pois acreditam que exista um desnível de qualidade entre equipe interna e projetos feitos com fornecedor.		Neste setor a competição é muito intensa. Os fornecedores imediatos das montadoras geralmente são empresas de grande porte que possuem nível de qualidade equivalente aos das montadoras.	

DIFERENÇAS NA GESTÃO DO ESCOPO E RISCO

Tabela XXII : Gestão do escopo e risco

	VOITH SIEMENS	ALSTOM POWER	GM	FORD
Escopo	Propostas de mudança de tecnologia são testadas e geralmente são incluídas no próximo projeto. Escopo definido para o caso de contratação de execução dos projetos.		No caso de desenvolvimento interno, o escopo é definido. Havendo alterações, as mesmas precisam ser aprovadas pelos contratantes. No caso de desenvolvimento conjunto, pode haver alterações, mas é necessária uma gestão integrada dos fornecedores (impacto que podem provocar).	
Risco	Aparecem clausulas de risco entre os clientes e a VSPA e Alstom.		No EPF, os fornecedores assumem a responsabilidade junto ao contratante e compartilham investimentos.	
Aquisições	VSPA e Alstom Systems possuem base homologada de fornecedores com programas de monitoramento. Alstom - geradores está reformulando toda a base de fornecedores.		Podem influenciar na escolha de fornecedores das camadas dois, três. No caso de desenvolvimento interno, grupos multifuncionais fazem a escolha dos fornecedores.	

FATORES DE SUCESSO NOS PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO CONJUNTO DE NOVOS PRODUTOS

No setor automotivo, pode-se verificar que a utilização efetiva da tecnologia de informação tem papel importante no sucesso do desenvolvimento conjunto com fornecedores. Tem-se o exemplo do projeto Amazon (Camaçari) da Ford e a fábrica nova da GM em Gravataí. Ambos são exemplos da utilização de alta tecnologia de comunicação e softwares para manter os fornecedores em sincronia com os projetos de desenvolvimento, reduzindo prazos, eliminando retrabalhos e garantindo qualidade.

A estrutura da cadeia automotiva formada por empresas de grande porte nas primeiras camadas facilita a cooperação, pois se estabelece uma relação de interdependência entre as partes.

Vale ressaltar também o fato das montadoras concentrarem seus esforços naquelas competências que entendem fazer parte central do negócio, deixando para parceiros as demais.

A experiência, a metodologia das empresas participantes dos projetos faz com que os objetivos sejam alcançados. Ambas as empresas, Ford e GM, possuem programas de desenvolvimento de fornecedores, bem como um programa contínuo de avaliação e feedback.

No setor de bens de capital sob encomenda, nota-se uma menor utilização desta prática. O que é mais usual é a terceirização de projetos feita com empresas de engenharia parceiras.

Na Alstom viu-se um programa muito forte de desenvolvimento de fornecedores de produtos, objetivando a redução de custos dos geradores. Foram citados alguns exemplos curiosos da participação de empresas pequenas, mas com grande perfil empreendedor.

A VSPA possui um programa de desenvolvimento de empresas de engenharia e um excelente programa de monitoramento de fornecedores, que podem acompanhar suas avaliações também através da Internet.

A exemplo do que ocorre no setor automotivo, a tecnologia de informação é uma ferramenta amplamente utilizada pelas empresas para reduzir distâncias, acompanhar a evolução dos trabalhos, reduzir custos e acompanhar a qualidade dos projetos.

DIFICULDADES/RESISTÊNCIAS CARACTERÍSTICAS DOS PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO CONJUNTO

Nas empresas de bens de capital sob encomenda nota-se que o envolvimento precoce do fornecedor não ocorre na maioria dos casos. A maior parte do projeto é feita internamente, destaque seja dado à contratação das empresas de engenharia. Nota-se algumas dificuldades que estas empresas encontram por conta do volume de produção. Como não produzem bens que serão consumidos em massa, o poder de compra destas empresas nem sempre é grande se comparado com a capacidade de alguns fornecedores (usinas de aço, por exemplo).

Outro fator que foi mencionado pelos entrevistados é o caráter imediatista dos fornecedores nacionais que buscam o retorno do investimento no curto prazo.

Não são muitos os projetos de veículos genuinamente brasileiros, a maioria deles são adaptações para o mercado local utilizando-se de fornecedores e materiais locais.

Um dos atrativos para que empresas multinacionais tomem a decisão de incluir um país na sua cadeia global de produção e comércio é o que esse país tem a oferecer para que também as atividades de pesquisa e desenvolvimento sejam

descentralizadas e especializadas, especialmente as atividades de desenvolvimento de produto.

O fato da GM do Brasil ser capaz de produzir plataformas projetadas no Brasil e que atendem às normas de qualidade internacionais mais exigentes abriu espaço para que esses produtos fossem exportados para vários mercados globais. Como essas empresas trabalham com fornecedores essas decisões tem implicações que vão além das suas transações individuais, pois todos na cadeia passam a ter maiores chances de exportar componentes incorporados aos produtos. Estas chances são maiores quando a escolha de fornecedores é localizada no território nacional, juntamente com a gestão do projeto de desenvolvimento.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As diferenças entre a gestão de projetos de desenvolvimento conjunto com fornecedores e os projetos de desenvolvimento interno constituem o tema orientador desta pesquisa.

Para atingir os objetivos deste estudo foi efetuado um estudo de múltiplos casos abordando empresas do setor automotivo e do setor energético.

De maneira geral, pode-se citar as principais conclusões em relação ao desenvolvimento conjunto com fornecedores:

- Ainda são poucas as empresas que possuem este tipo de iniciativa. Prova disso foi a dificuldade da pesquisadora em encontrar empresas nacionais que quisessem participar do estudo.
- A pouca utilização desta prática não ocorre apenas aqui no Brasil. A pesquisa feita no Reino Unido (Tether, 2000) aponta que o desenvolvimento conjunto é realizado em uma pequena porcentagem das empresas inovadoras.
- O setor automotivo é um exemplo de indústria onde este tipo de desenvolvimento apresenta bons resultados. Isto não causou estranheza uma vez que foi neste setor que este assunto começou a ser discutido.
- Apesar do envolvimento precoce dos fornecedores, notou-se que a gestão dos processos de desenvolvimento não é conjunta. Nas fases iniciais as empresas contratantes assumem a gestão. Após a contratação dos fornecedores, o processo passa a ser gerido pelos fornecedores e acompanhado pelos contratantes.

Destacam-se abaixo os objetivos e as conclusões deste trabalho:

a) Identificar o grau de participação dos fornecedores nos processos de gestão dos projetos de desenvolvimento de novos produtos;

Nas quatro empresas estudadas notou-se similaridade no grau de participação dos fornecedores nos processos de gestão dos projetos de desenvolvimento interno. Os fornecedores participam muito pouco dos mesmos, havendo grande envolvimento nos processos de execução. Os fabricantes atuam nestes processos de acordo com a importância do produto e qualificação do fornecedor.

A participação dos fornecedores nos processos de gestão de projetos de desenvolvimento conjunto é bem maior nas empresas do setor automotivo. Nota-se nestas empresas que os fornecedores são de fato incluídos no projeto logo no início, participando de treinamento sobre o método de trabalho do fabricante, objetivos, prazos e sistemática de acompanhamento. Há uma frequência maior de ocorrência deste tipo de projeto no setor automotivo.

Nas empresas do setor elétrico, existem situações de desenvolvimento conjunto que em geral ocorrem em paralelo aos projetos em andamento. Os fornecedores podem estar desenvolvendo materiais ou produtos que irão fazer parte de um novo projeto de produto das empresas. Vale lembrar, por exemplo, o desenvolvimento de um novo tipo de aço a ser utilizado na fabricação de um gerador. O que se notou em ambas as empresas estudadas foi uma grande utilização de empresas de engenharia para a elaboração dos projetos. A participação do fornecedor nos processos de gestão não é intensa, havendo um maior envolvimento nos processos de execução.

b) Identificar as diferenças na gestão de desempenho nos projetos de desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno;

Os itens custo, qualidade do projeto e *time to market* foram considerados dentro da questão gestão de desempenho.

No setor automotivo nota-se que a pressão do mercado consumidor por novas tecnologias e a concorrência são os verdadeiros catalisadores do tempo de lançamento de um produto. A utilização de fornecedores (tanto para o desenvolvimento conjunto como desenvolvimento interno) viabiliza a redução de tempo no ciclo de desenvolvimento e lançamento do produto.

No quesito custo, as empresas contratantes são muito atuantes. Geralmente trabalham com um custo objetivo dos componentes. Em função da existência de grupos de redução de custos nas montadoras, os fornecedores (que desenvolvem o projeto) são incentivados a se manterem competitivos. Nota-se que muitos deles trabalham mais ativamente no desenvolvimento dos processos do que no produto propriamente dito. No caso de desenvolvimento interno, a questão preço também é levada em consideração na hora da escolha do fornecedor para a execução.

Quanto à qualidade, todos os fornecedores são cobrados por ela. Atender com qualidade é um pré-requisito para se manter como fornecedor das montadoras.

No setor elétrico, notou-se que a contratação de empresas parceiras de engenharia provoca reduções substanciais no tempo do projeto. Os custos destas empresas são invariavelmente menores dos que os das contratantes. No entanto, o esforço de supervisão e acompanhamento que é feito pelas contratantes é grande para garantir o nível de qualidade requerida. Apesar disto, a utilização destas empresas ainda se mostra uma alternativa competitiva.

No caso de desenvolvimento interno, as empresas contratantes possuem os padrões de mercado (prazo e custo) em uma base de dados dos fornecedores. Elas possuem sistemáticas de acompanhamento de acordo com importância do item e nível do fornecedor.

c) Identificar as diferenças na gestão de escopo e risco nos projetos de desenvolvimento conjunto e desenvolvimento interno;

A maioria dos fornecedores diretos das montadoras, e que trabalham com desenvolvimento conjunto, é composta por empresas de porte e possui uma relação de interdependência com as contratantes. Os riscos são compartilhados embora as montadoras sempre assumam a responsabilidade diante do consumidor final. Os investimentos também são compartilhados. Estes fornecedores possuem invariavelmente uma relação de longo prazo com as montadoras. Mudanças de escopo são muito negociadas por conta do impacto que as mesmas podem promover nos demais componentes/fornecedores. Novas tecnologias podem ser utilizadas desde que testadas antecipadamente em pilotos. Às vezes as montadoras chegam a sugerir subfornecedores para os fornecedores diretos, mas não é uma regra.

No setor elétrico, novas tecnologias propostas pelos fornecedores são geralmente aproveitadas no próximo projeto. Independente da maneira como as contratantes se organizam (consórcio ou não), elas assumem os riscos frente ao cliente final. Como a cadeia de fornecedores não é tão estruturada como a cadeia automotiva, as contratantes sugerem subfornecedores e acompanham mais de perto a evolução do projeto.

No caso de desenvolvimento interno (nos dois setores), o escopo do trabalho está bem definido e as empresas contratantes assumem os riscos. A contratação dos

fornecedores é feita geralmente pela área de Compras a partir da base de dados dos fornecedores.

d) Identificar fatores de sucesso nos projetos de desenvolvimento de novos produtos;

Houve muita resistência dos entrevistados (nas quatro empresas) em admitir casos de "não sucesso". A admissão de problemas deveria ocorrer com maior transparência para que se aprenda com eles. É assim que se agrega conhecimento e se criam os questionamentos sobre as razões dos problemas e suas causas.

Nas empresas do setor automotivo, considerou-se um processo de "Recall" como um não sucesso. Nestas situações, a montadora assume a responsabilidade frente ao cliente e dependendo da situação, cobra a responsabilidade do fornecedor envolvido. Os ganhos de eficiência são acompanhados sistematicamente e em ambos os setores são compartilhados. O conceito de sucesso de projetos de desenvolvimento conjunto está quase sempre relacionado à satisfação do cliente final, prazo e custo.

A efetiva utilização da tecnologia de informação é uma constante nestas empresas que a utilizam para encurtar distâncias (em situações de desenvolvimento internacional, por exemplo) e prazos de desenvolvimento. Mantendo os fornecedores em sincronia com a última informação do projeto, evitam perda de tempo com retrabalho por conta de informações não compartilhadas no momento certo.

Para se ter sucesso em projetos de desenvolvimento conjunto é fundamental que as empresas já tenham trabalhado juntas por um longo período de tempo. Os profissionais da empresa contratante devem reconhecer a competência técnica nos fornecedores selecionados para o projeto.

e) Identificar as dificuldades/resistências características dos projetos de desenvolvimento conjunto.

No setor elétrico identificou-se uma menor freqüência de projetos de desenvolvimento conjunto. Muitas vezes não interessa para os fornecedores um projeto de desenvolvimento conjunto em função do volume de trabalho a ser despendido versus o volume de compra das empresas contratantes. Como exemplo, vale lembrar o esforço das empresas em se unir para pleitear um melhor atendimento por parte das usinas fornecedoras de aço. No outro extremo, quando se fala de fornecedores de menor porte, as empresas possuem visão de curto prazo, evitando investimentos que podem ser recuperados somente no médio ou longo prazo.

Pode-se considerar que as duas empresas estudadas do setor energético se posicionam mais no nível três de evolução de envolvimento precoce do fornecedor nos projetos de desenvolvimento conjunto, conforme classificação apresentada no capítulo 2 deste trabalho.

As empresas do setor automotivo enfrentam um outro tipo de dificuldade nos projetos de desenvolvimento conjunto. A maioria dos fornecedores diretos são filiais ou subsidiárias de empresas multinacionais. Desta forma, estas empresas transnacionais de autopeças deixam no exterior as fases mais nobres do projeto, isto é, estão limitadas a novos desenvolvimentos em função da estrutura organizacional de P&D e dos departamentos de desenvolvimento de produto. No entanto, quando existe um projeto nacional, onde tudo vai ser desenvolvido no Brasil, surgem as maiores oportunidades deste tipo de trabalho de desenvolvimento conjunto aqui no Brasil.

As duas empresas estudadas do setor automotivo encontram-se no nível quatro e cinco de evolução no envolvimento precoce de fornecedores nos projetos de desenvolvimento conjunto.

6.1. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este estudo, por sua natureza exploratória, é adequado à investigação em profundidade dos temas abordados, mas está sujeito a vários tipos de limitações. Há uma subjetividade presente em qualquer investigação no campo das ciências sociais que se soma às limitações decorrentes da estratégia de investigação escolhida, o estudo de casos múltiplos.

As conclusões desta pesquisa são mais indicadas para as empresas que produzem produtos montados complexos e que possuem no envolvimento precoce de fornecedores no processo de desenvolvimento uma ferramenta a mais na busca da competitividade. Foram selecionadas empresas do setor automotivo (bens de duráveis para produção em massa) e do setor energético (bens de capital sob encomenda).

Adotou-se neste estudo os níveis de envolvimento de fornecedor no processo de desenvolvimento de produto de acordo com a classificação de Bidault, Despres e Butler (1998). Na pesquisa de campo, não se estudou o nível dois desta classificação, isto é, aqueles casos nos quais o projeto é compartilhado entre o fabricante e o fornecedor e a responsabilidade pelo projeto é do fabricante. Desta forma, as conclusões aqui apresentadas também não refletem as características deste tipo de desenvolvimento.

Em maior ou menor intensidade, dependendo de cada caso, incorreu-se também nas limitações apontadas a seguir:

- ✓ As empresas não puderam fornecer todas as informações com o detalhamento e profundidade desejados porque a pesquisa em alguns momentos abordou assuntos estratégicos, o que poderia expor, de modo indesejado, alguns pontos de importância vital. Além disto, em alguns casos os entrevistados não puderam dedicar muito tempo com a pesquisa;

- ✓ As quatro empresas estudadas são grandes multinacionais. Era proposta inicial da pesquisadora estudar empresas nacionais e seu comportamento em relação a desenvolvimento de produto. No entanto, apenas empresas de pequeno porte puderam participar da pesquisa. Elas, no entanto, se configuraram como casos com pouca riqueza de conteúdo para oferecer utilidade num estudo de múltiplos casos, que visa profundidade e não representatividade. Desta forma, a pesquisadora optou por se concentrar nas quatro empresas aqui apresentadas;
- ✓ A interferência de vieses pessoais da pesquisadora e dos entrevistados durante a coleta e análise dos dados. Apesar dos cuidados metodológicos descritos, visando a objetividade e imparcialidade na coleta de dados, a realização de entrevistas em profundidade tende a deixar a pesquisa sujeita a tal tipo de viés;
- ✓ Inicialmente estava planejado o estudo de casos com um número maior de empresas e de outros setores industriais. No entanto, isto não foi possível devido à dificuldade de se obter acesso às mesmas bem como o tempo disponível para o trabalho;
- ✓ O fato de as empresas pesquisadas serem concorrentes entre si (duas a duas), foi vantajoso por possibilitar maior aprofundamento e respaldo nas análises realizadas.

6.2. SUGESTÕES PARA PRÓXIMOS ESTUDOS

Era proposta inicial da pesquisadora entrevistar alguns fornecedores envolvidos no processo de gestão do desenvolvimento conjunto de produtos. A visão dos contratados ratificaria (ou não) a posição das grandes empresas objeto do estudo. No entanto, não houve tempo hábil para tal.

Uma sugestão para estudos futuros é justamente a inclusão do ponto de vista do contratado nos projetos de desenvolvimento conjunto.

Notou-se que a gestão dos processos de desenvolvimento conjunto não é compartilhada. Dependendo da situação a gestão é do fabricante e em outras situações é do fornecedor. Vale ressaltar que não se estudou nesta pesquisa o nível dois de envolvimento precoce do fornecedor de acordo com a classificação de Bidault, Despres e Butler (1998). Uma situação que deve ser estudada é se quando o projeto é compartilhado, a gestão também é conjunta.

Durante a pesquisa, identificou-se uma situação muito interessante no desenvolvimento de produtos: a participação de empresas e filiais internacionais envolvidas no desenvolvimento conjunto de um produto. Este tipo de configuração introduz dificuldades referentes à diferença de língua, normas técnicas, subfornecedores locais, produtos locais além da questão cultural. Estas características introduzem maior complexidade na gestão do desenvolvimento de produtos. Um aprofundamento deste tema pode ser um rico tema para estudos futuros.

Encontrou-se também o desenvolvimento de produto feito em uma modalidade de consórcio de empresas (exemplo da modernização da Usina Mascarenhas de Moraes). Além de se ter empresas de grande porte envolvidas, em algumas situações elas também são concorrentes. Isto agrega particularidades aos projetos de desenvolvimento conjunto. Estudar as questões pertinentes à gestão dos conflitos daí decorrentes pode ser um tema interessante.

Hoje em dia a utilização de tecnologia de informação (TI) virou instrumental necessário para as empresas, mas provavelmente incapaz sozinho de oferecer diferencial competitivo para as mesmas. A base de TI das quatro empresas

estudadas é muito semelhante. Utilizam o mesmo sistema administrativo (software SAP R/3), softwares de CAD, conexão direta com fornecedores, base de acesso para clientes e fornecedores na Internet, base de dados em Lotus Note, troca de e-mails etc. Esta semelhança sugere que a TI atua como uma ferramenta de integração de todo o processo de desenvolvimento conjunto. Estudos para avaliar como a TI auxilia o desenvolvimento conjunto podem trazer informações que beneficiariam outras empresas interessadas em partir para este tipo de iniciativa.

Uma questão de estudo pode ser se o desenvolvimento conjunto tende a acontecer primeiro nas empresas multinacionais. Isto explicaria a dificuldade de se encontrar casos nacionais, pois são poucas as empresas brasileiras globais (por exemplo, a Embraer).

6.3. IMPLICAÇÕES PARA OS PRATICANTES

O desenvolvimento contínuo dos fornecedores é um dos alicerces de qualidade dos projetos de desenvolvimento conjunto e interno. Faz parte do desenvolvimento, o monitoramento do desempenho. Em uma das empresas estudadas pode-se observar um exemplo de ruptura neste trabalho e a conseqüente perda de qualidade nos produtos. Agora a empresa está se reorganizando para estabelecer um novo programa que reestruturará sua base de fornecedores locais.

Uma outra situação observada em uma das empresas foi a falta de *feedback* para os fornecedores sobre os itens pelos quais são avaliados. Se a empresa contratante não estabelecer de fato uma relação de parceria e transparência fica mais difícil para os fornecedores saberem quais são os potenciais de melhoria.

A escolha dos fornecedores para um projeto de desenvolvimento conjunto deve ser criteriosa. Para se ter

fornecedor por um longo período de tempo, que o mesmo tenha reconhecida competência técnica no que faz e um bom relacionamento com a contratante. No caso de fornecedores de menor porte, passa até pelo relacionamento pessoal entre os profissionais das empresas.

O compartilhamento de informações é fundamental. Para isto, é necessário haver transparências nas relações. Os contratos devem ser muito discutidos de maneira que ambos, contratante e fornecedor, visualizem benefícios e estejam em busca dos mesmos objetivos.

A utilização efetiva da tecnologia de informação possibilita que as informações sejam compartilhadas e a gestão dos processos de desenvolvimento ocorra de maneira mais simplificada. As ferramentas atuais possuem interface amigável com os usuários e a Internet veio viabilizar o acesso a informação para todos os tipos de empresas. Sem a utilização deste ferramental, dificilmente as empresas terão sucesso em projetos de desenvolvimento conjunto.

A pesquisadora encontrou resistência por parte das empresas estudadas em identificar casos de não sucesso em desenvolvimento conjunto. É até compreensível que os entrevistados não quisessem divulgar este tipo de ocorrência. Porém, o que se espera é que as empresas reconheçam e estudem a fundo seus sucessos e fracassos. Sem esta prática, como elas irão melhorar seus processos?

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de 2000 ocorreram muitas mudanças no setor energético, culminando em fusões e *joint-ventures* de empresas. Os clientes passaram a buscar soluções no mercado ao invés de comprar equipamentos (geradores, turbinas) para as usinas hidrelétricas. Com esta exigência, as empresas que possuíam especialidades distintas uniram forças para viabilizar o fornecimento de soluções completas para os clientes. Pode-se considerar que esta união de competências está presente no desenvolvimento de produtos e que as próprias fusões são exemplos de desenvolvimento conjunto de produtos com fornecedores, isto é, uma empresa que antes possuía capacitação na área eletroeletrônica com outra empresa que possuía soluções eletromecânicas de unidades geradoras e acessórios para usinas elétricas.

O setor automotivo deve ser aquele no qual o desenvolvimento conjunto com fornecedores aparece com maior frequência. Tendo a indústria automotiva um alto nível de complexidade de seus produtos, é natural que a produção seja cada vez menos integrada dentro de uma mesma empresa e cada vez mais caracterizada por empresas especializadas que possam fazer investimentos necessários em P&D para ficar na fronteira do domínio do conhecimento (Dyer, 2000).

Nos casos analisados foi apontada redução no tempo de desenvolvimento do produto com o envolvimento precoce dos fornecedores no projeto. Esta tendência leva a autora a considerar que o mesmo deve ocorrer nos demais setores de produção de produtos montados complexos de acordo com a literatura.

No entanto, uma questão que deve ser analisada é quando se deve utilizar o desenvolvimento conjunto com fornecedores. Viu-se pelos exemplos das empresas do setor elétrico que este

tipo de desenvolvimento nem sempre acontece. Além da complexidade do produto, precisa haver um contexto favorável onde o par de empresas (fabricante e fornecedor) obtenha ganhos compartilhados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIDAULT, Francis, DESPRES, Charles, BUTLER, Christina. *Leveraged Innovation - Unlocking the innovation potential of strategic supply*. Macmillan Press Ltd., 1998.
- BRUCE, M., FIONA, L. Dale, DOMINIC, W. Success Factors for Collaborative Product Development. *R&D Management*, (25:1), 33-44, 1995.
- BURT, D. N., Soukup, W. R. Purchasing's role in new product development. *Harvard Business Review*, 63 (5), 89-97, 1985.
- CLARK, Kim B. Project scope and project performance: the effect of parts strategy and supplier involvement on product development. *Management Science*, v.35, n.10, October 1989.
- CLARK, K., FUJIMOTO, T. *Product Development Performance - Strategy, organization, and management in the World Auto Industry*. Boston: Harvard Business School Press, 1991.
- CLARK, K., WHEELWRIGHT, S. *Managing Product and Process Development*. New York: The Free Press, 1993.
- CORNET, Andreas et alli. *How Suppliers can Pass the Competition*. Mckinsey e Company: Automotive e Assembly Research, 2001. Material disponível na internet: autoassembly.mckinsey.com

COX, A. Relational competence and strategic procurement management. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, v.2, n.1, 57-70, 1996.

DE TONI, Alberto, NASSIMBENI, Guido. A method for the evaluation of suppliers' co-design effort. *International Journal of Production Economics*, v.72, Iss.2, 169-180, Jul. 2001.

DYER, Jeffrey H. *Collaborative advantage: winning through extended enterprise supplier networks*. New York: Oxford University Press, 2000.

FINE, Charles H., *Mercados em Evolução contínua - Conquistando Vantagem Competitiva num Mundo em Constante Mutação*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

GAWER, Annabelle, CUSUMANO, Michael A. *Platform leadership: how Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation*. Boston: Harvard Business School Press, 2002.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1988.

GOODE, William J., HATT, Paul K. *Métodos em Pesquisa Social*. Tradução por Carolina Martuscelli Boni. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969.

GRIFFIN, A. PDMA Research on New Product Development Practices: Updating trends and benchmarking best practices. *Journal of Product Innovation Management*, v.14, 429-458, 1997.

- HÁKANSON, Lars , ZANDER, Udo. International Management of P&D: The Swedish Experience *P&D Management*, 18(3): 217-226.
- HUMPHREY, John, LECLER, Yveline, SALERNO, Mario Sergio. *Global Strategies and Local Realities: The Auto Industry in Emerging Markets*. UK: McMillan Press, 2000.
- KAMATH, R.R., LIKER, J.K. A Second Look at Japanese Product Development. *Harvard Business Review*, 154-170, Oct./Nov. 1994.
- LAMMING, R. *Beyond Partnership: Strategies for Innovation and Lean Supply*. England: prentice Hall International, 1993.
- LIKER, Jeffrey K., KAMATH, Rajan R., WASTI, S. Nazli, NAGAMACHI, Mitsuo. Supplier involvement in automotive component design: are there really large US Japan differences?. *Research Policy*, 25, 59-89, 1996.
- MASON, T. Getting your suppliers on the team *Logistics Focus*, 4(1), 10-12, 1995.
- MATTAR, Fauze Najib. *Pesquisa de Marketing: Metodologia, Planejamento, Execução, Análise*. São Paulo: Atlas, 1994.
- NASCIMENTO, P.T.S., FERRAZ, F.C. Akros: o desenvolvimento de produtos. *XXI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.
- OLIVEIRA, Luiz G., BERNARDES, R. O desenvolvimento do design em sistemas complexos na indústria aeronáutica: o caso de gestão integrada de projetos aplicada ao programa ERJ-

170/190. XXVI Encontro Nacional da Associação Nacional de Programas de Pós Graduação em Administração. Salvador, Brasil, 2002.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *Product Management Book of Knowledge (PMBOK)*, 1996.

QUADROS, R., QUEIROZ, S., CONSONI, F., COSTA, I., RODRIGUES, R. e HUMPHREY, J. *Globalização e Capacitação Tecnológica na Cadeia Produtiva da Indústria Automobilística: qual é o papel do Mercosul?* Relatório Final de Pesquisa. DPCT/IG/UNICAMP, Campinas, 2000.

RAGATZ, G. L., HANDFIELD, R. B., SCANNELL, T. V. Success factors for integrating suppliers into new product development. *Journal of Production and Innovation Management*, 14 (3), 190-202, 1997.

REINERTSEN, Donald G. *Managing the design factory - a product developer's toolkit*. New York: The Free Press, 1997.

SALERNO, Mario Sergio, MARX, Roberto, ZILBOVICIUS, M., GRAZIADIO, T. *A nova configuração da cadeia automotiva brasileira*. Pesquisa desenvolvida junto ao BNDES. EPUSP/DEP/TTO, São Paulo, 2002.

SANTOS, Ângela M. M. Martins, PINHÃO, Caio M. Ávila. *Panorama Geral do Setor de Autopeças*. Rio de Janeiro, BNDES Setorial, n.11, 71-88, 2000.

SELLTIZ, Claire et alli. *Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais*. Tradução por Dante Moreira Leite. São Paulo: EPU, 1965.

SPINA, G., VERGANTI, R., ZOTTERI, G. A model of co-design relationships: definitions and contingencies *International Journal of Technology Management*, v23, n.4, 304-321, 2002.

TETHER, Bruce *Who co-operates for innovation within the supply chain, and why? An analysis of the United Kingdom's Innovation Survey* The University of Manchester & UMIST Discussion paper n.35, July 2000.

TULLY, S. Purchasing's new muscle. *Fortune*, 131 (2), 75-80, 1995.

WILLIAMSON, O. E. *The Economic Institutions of Capitalism*. The Free press, 85-102, 1985.

YIN, Robert K. *Case study research - design and methods*. Revised edition. Newbury Park: Sage, 1988.

YU, Abraham S. O., NASCIMENTO, Paulo T. Complexidade de Desenvolvimento e Desempenho no Lançamento de Novos Produtos. *Working Paper*, PGT/USP, 2001.