

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**KAREN MENGER DA SILVA**

**O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: ESTUDO DE CASOS DE  
EMPRESAS FORNECEDORAS DA CADEIA AUTOMOTIVA DO RIO GRANDE DO  
SUL**

Porto Alegre, 2004

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**  
**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Karen Menger da Silva

**O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: ESTUDO DE CASOS DE  
EMPRESAS FORNECEDORAS DA CADEIA AUTOMOTIVA DO RIO GRANDE DO  
SUL**

Dissertação de Mestrado,  
apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Administração de  
Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul como requisito  
parcial para a obtenção do título de  
Mestre em Administração.

Orientador: Professor Doutor Paulo Antônio Zawislak

Porto Alegre, 2004

## **BANCA EXAMINADORA**

### **Presidente:**

Professor Doutor Paulo Antônio Zawislak – PPGA/UFRGS

### **Examinadores:**

Professora Doutora Edi Madalena Fracasso – PPGA/UFRGS

Professor Doutor Ivan Antônio Pinheiro – PPGA/UFRGS

Professor Doutor Gilberto Dias da Cunha – PPGEF/UFRGS

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que tornaram esse trabalho possível e que me apoiaram nessa longa, difícil, mas engrandecedora e prazerosa trajetória. Agradeço especialmente:

- ✓ Ao meu orientador, Professor Doutor Paulo Antônio Zawislak, por tudo. Pela orientação, compreensão, pelas “brigas” e por ter acompanhado e estimulado essa trajetória de crescimento intelectual e pessoal.
- ✓ Aos professores que participaram da banca, tanto de projeto, quanto da dissertação.
- ✓ Aos demais professores do PPGA/UFRGS.
- ✓ Aos bolsistas, ex-bolsistas e demais colegas do NITEC.
- ✓ À CAPES e à Universidade Federal do Paraná pela bolsa e por me permitir realizar o sonho de fazer pós-graduação.

Finalmente gostaria de agradecer às pessoas mais próximas e especiais que compartilharam comigo momentos de aflição, dúvida, desânimo, agonia, desespero, e claro, alegria, entusiasmo e realização.

- ✓ À outra irmã que descobri aqui no Rio Grande do Sul: Tatiana Ghedine.
- ✓ Aos grandes amigos João Batista Diniz Leite, Dirk Böhe e Aurélia Adriana de Melo.
- ✓ Aos meus pais, Derly e Celiria, e aos meus irmãos, Marcelo, Vinicius e Rodrigo. Quanta saudade...
- ✓ Ao Jader, com todo o meu amor!

Muito obrigada,

Karen.

*Aventurar-se  
causa ansiedade,  
mas deixar de  
arriscar-se é  
perder a si mesmo.*

*Aventurar-se  
no sentido mais  
amplo é  
precisamente  
tomar consciência  
de si próprio.*

Soren Aabye Kierkegaard

## RESUMO

Este trabalho versa sobre o processo de desenvolvimento de produtos, que pode ser definido como a transformação de uma idéia (uma oportunidade de negócios) em um produto acabado, pronto para ser vendido. Este processo é desdobrado em uma série de atividades e visa combinar as necessidades do mercado, ou seja, do cliente, com as capacidades e possibilidades tecnológicas da empresa. O desafio na gestão do processo de desenvolvimento de produtos consiste na integração das atividades, requisitos e competências necessárias para melhorar a eficiência do processo como um todo. Para explicar a operacionalização da gestão integrada, realizou-se um estudo de múltiplos casos onde foram analisadas três empresas fornecedoras *first tier* da Cadeia Automotiva do Rio Grande do Sul. Para tanto, foram descritos o *mix* de projetos e as etapas do processo de desenvolvimento de produtos. Foi analisada, em cada empresa, a composição, a operação e a coordenação das equipes de desenvolvimento, os meios de comunicação utilizados e a participação de clientes e fornecedores durante o processo de desenvolvimento de produtos. A principal conclusão é que a gestão integrada é viabilizada pela cultura organizacional e pelos meios de comunicação. Foram exploradas, também, as contribuições externas que podem ser dadas por clientes, fornecedores e outras organizações, sendo constatado o efetivo envolvimento desses parceiros externos. No entanto, a integração entre os agentes internos e externos requer organização para o sucesso do processo de desenvolvimento de produtos.

## **ABSTRACT**

This master's thesis discusses the product development process that can be defined as the process of turning an idea (a business opportunity) into a finished product ready for sale. The product development process can be subdivided into different stages and combines market needs with technological competences. The main challenge consists of integrating activities, requirements and competences in order to improve efficiency of the entire process. In order to explain the operating of integrated management, a multiple case study of three automotive suppliers was carried out. They belong to the Automotive Chain of Rio Grande do Sul State and are among the leading suppliers in Brazil's automotive industry. For this purpose, the *mix* of projects and the product development process stages were characterized. The composition, acting and coordination of the project teams in each company were analyzed, as well the channels of communication used and the participation of clients and suppliers during the product development process. The main findings are that integrated management is made possible by strengthening organizational culture and communication channels. In addition, contributions from clients, suppliers and other organizations were explored, confirming the effective involvement of external partners. However, a well-organized integration of internal and external agents is required for a successful product development process.

## SUMÁRIO

<b><u>LISTA DE FIGURAS</u></b>	<b>I</b>
<b><u>LISTA DE ABREVIATURAS</u></b>	<b>II</b>
<b><u>INTRODUÇÃO AO TEMA E JUSTIFICATIVA DE PESQUISA</u></b>	<b>1</b>
<b><u>OBJETIVOS</u></b>	<b>5</b>
OBJETIVO GERAL	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
<b><u>1 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS</u></b>	<b>6</b>
1.1 O <i>MIX</i> DE PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	9
1.2 AS ETAPAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	11
<b><u>2 A ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS</u></b>	<b>14</b>
2.1 A ESTRUTURA FUNCIONAL	15
2.2 A ESTRUTURA MATRICIAL	16
2.3 A INTEGRAÇÃO FUNCIONAL	19
<b><u>3 A GESTÃO INTEGRADA DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS</u></b>	<b>24</b>
3.1 AS EQUIPES DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	25

<b>3.2 OS LÍDERES DE PROJETO</b>	<b>27</b>
<b>3.3 OS MEIOS DE COMUNICAÇÃO</b>	<b>28</b>
<b>3.4 AS RELAÇÕES EXTERNAS</b>	<b>30</b>
3.4.1 A RELAÇÃO COM O CLIENTE	31
3.4.2 A RELAÇÃO COM OS FORNECEDORES	32
<b>4 MÉTODO</b>	<b>33</b>
<hr/>	
<b>4.1 ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA</b>	<b>33</b>
<b>4.2 ANÁLISE DAS EVIDÊNCIAS</b>	<b>36</b>
<b>4.3 SELEÇÃO DOS CASOS ESTUDADOS</b>	<b>37</b>
<b>5 APRESENTAÇÃO DOS CASOS</b>	<b>39</b>
<hr/>	
<b>5.1 EMPRESA A</b>	<b>39</b>
5.1.1 CARACTERIZAÇÃO DA NATUREZA DA ATIVIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA	40
5.1.2 CARACTERIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA	40
5.1.3 CARACTERIZAÇÃO DOS TIMES MULTIFUNCIONAIS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	44
5.1.4 CARACTERIZAÇÃO DOS LÍDERES DE PROJETO	47
5.1.5 OS MEIOS DE COMUNICAÇÃO	48
5.1.6 A RELAÇÃO COM O CLIENTE	49
5.1.7 A RELAÇÃO COM OS FORNECEDORES	51
5.1.8 A RELAÇÃO COM OUTRAS ORGANIZAÇÕES	53
5.1.9 OPORTUNIDADES E PRÓXIMOS DESAFIOS	53
<b>5.2 CASO B</b>	<b>55</b>
5.2.1 CARACTERIZAÇÃO DA NATUREZA DA ATIVIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA	55
5.2.2 CARACTERIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA	56
5.2.3 CARACTERIZAÇÃO DOS TIMES DEDICADOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	59
5.2.4 CARACTERIZAÇÃO DOS GERENTES DE PROJETO	61
5.2.5 OS MEIOS DE COMUNICAÇÃO	62
5.2.6 A RELAÇÃO COM O CLIENTE	64
5.2.7 A RELAÇÃO COM OS FORNECEDORES	65
5.2.8 A RELAÇÃO COM OUTRAS ORGANIZAÇÕES	67

5.2.9 OPORTUNIDADES E PRÓXIMOS DESAFIOS	68
<b>5.3 CASO C</b>	<b>70</b>
5.3.1 CARACTERIZAÇÃO DA NATUREZA DA ATIVIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA	70
5.3.2 CARACTERIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA	72
5.3.3 CARACTERIZAÇÃO DAS EQUIPES MULTIDISCIPLINARES DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	77
5.3.4 CARACTERIZAÇÃO DOS GERENTES DE PROJETO	80
5.3.5 OS MEIOS DE COMUNICAÇÃO	82
5.3.6 A RELAÇÃO COM O CLIENTE	83
5.3.7 A RELAÇÃO COM OS FORNECEDORES	84
5.3.8 A RELAÇÃO COM OUTRAS ORGANIZAÇÕES	86
5.3.9 OPORTUNIDADES E PRÓXIMOS DESAFIOS	86
<b>6 ANÁLISE DOS CASOS</b>	<b>88</b>
<hr/>	
6.1 O MIX DE PROJETOS E A METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	88
6.2 AS EQUIPES DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	89
6.3 AS INTERAÇÕES ENTRE OS LÍDERES E AS EQUIPES DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	95
6.4 OS MEIOS DE COMUNICAÇÃO UTILIZADOS PELAS EMPRESAS	97
6.5 A INTEGRAÇÃO COM OS AGENTES EXTERNOS	101
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>107</b>
<hr/>	
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>112</b>
<hr/>	
<b>APENDICE A - ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA</b>	<b>116</b>
<hr/>	

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Indicadores de desempenho. _____	6
Figura 2: Empresa, mercado, desempenho e competitividade. _____	7
Figura 3: Etapas do processo de desenvolvimento de produtos. _____	11
Figura 4: Formas de organização dos projetos de desenvolvimento de produtos. _____	14
Figura 5: Integração funcional. _____	19
Figura 6: Dimensões da integração funcional. _____	20
Figura 7: Integração dos ciclos de resolução de problemas. _____	21
Figura 8: Desenvolvimento integrado de produtos. _____	23
Figura 9: A integração de clientes e fornecedores no processo de desenvolvimento. _____	30
Figura 10: Blocos temáticos da pesquisa _____	34
Figura 11: Questões do roteiro semi-estruturado de pesquisa _____	35
Figura 12: Etapas do processo de desenvolvimento de produtos na empresa A _____	40
Figura 13: Áreas funcionais atuantes no desenvolvimento de produtos na empresa A _____	44
Figura 14: Fases do processo de desenvolvimento de produtos na empresa B _____	56
Figura 15: Áreas funcionais atuantes no desenvolvimento de produtos na empresa B _____	59
Figura 16: Fases do processo de desenvolvimento de produtos na empresa C _____	73
Figura 17: Áreas funcionais atuantes no desenvolvimento de produtos na empresa C _____	77
Figura 18: Estrutura matricial da empresa C _____	81

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

<b>P&amp;D</b>	Pesquisa e desenvolvimento
<b>CAD</b>	<i>Computer-Aided Design</i>
<b>FMEA</b>	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
<b>CAM</b>	<i>Computer-Aided Manufacturing</i>
<b>PPAP</b>	<i>Production Part Approval Process</i>
<b>APQP</b>	<i>Advanced Product Quality Planning and Control Plan</i>

## **INTRODUÇÃO AO TEMA E JUSTIFICATIVA DE PESQUISA**

A inovação é a essência do fenômeno do desenvolvimento econômico. Ela ocorre quando as empresas perturbam o equilíbrio das forças competitivas prevalecentes no mercado. A inovação é o fazer diferente, é surpreender com algo novo, possibilitando à empresa a posição de controle, por um determinado período, sobre as condições incertas de competição e, assim, sustentar uma vantagem em relação às demais. Esse seria o objetivo estratégico que, em outras palavras, significa alcançar a posição de monopólio e sustentar esta vantagem competitiva pelo maior tempo possível. Mas se a inovação e o monopólio são os objetivos da estratégia adotada, quais são os meios disponíveis às empresas para inovar? A questão fundamental no campo da estratégia é como as empresas adquirem, desenvolvem e mantêm vantagens competitivas.

Segundo Vasconcelos e Cyrino (2000, p. 2), vantagem competitiva significa “a ocorrência de níveis de desempenho econômico acima da média de mercado em função das estratégias adotadas pelas firmas”. Os autores defendem a convergência entre a estratégia empresarial e a teoria organizacional para responder à questão colocada anteriormente e examinam, em termos de seus pressupostos e de suas conseqüências, as teorias de posicionamento estratégico, a teoria dos recursos, as teorias baseadas nos processos de mercado e as teorias sobre as competências dinâmicas para evidenciar as três dimensões responsáveis pela convergência acima citada:

- ✓ o reconhecimento do aumento da complexidade do mercado e de seus impactos sobre o comportamento das empresas, levantando a necessidade de velocidade e capacidade de resposta, flexibilidade, baixo custo, redução dos desperdícios e maior agregação de valor;
- ✓ o foco nos processos e recursos intra-organizacionais;
- ✓ a gestão da inovação nas empresas, pois a vantagem competitiva é obtida, fundamentalmente, por meio da inovação.

Brown e Eisenhardt (1995) dividiram a pesquisa sobre a gestão da inovação em duas linhas principais de investigação. A primeira examina as diferenças nos padrões de inovação entre os países e setores industriais, a evolução de determinadas tecnologias no tempo e as diferenças quanto à capacidade e propensão das empresas a inovar em seus produtos, tendo essa linha de pesquisa uma orientação econômica. A segunda segue uma orientação organizacional e investiga como esses produtos são criados, ou seja, as estruturas e os processos de desenvolvimento de produtos.

Desenvolvimento de produtos pode ser definido como o processo de transformação de uma idéia (uma oportunidade de negócios) em um produto acabado, pronto para ser vendido. Este processo é desdobrado em uma série de atividades e visa combinar as necessidades do mercado, ou seja, do cliente, com as capacidades e possibilidades tecnológicas da empresa. O processo de desenvolvimento de produtos é considerado estratégico, uma vez que novos produtos constituem o centro do embate competitivo para empresas que desenvolvem, desde *software* até aviões, bens tangíveis e intangíveis de alto valor agregado e grande volume de consumo (CNI e FINEP, 2002). Essa atividade confere agilidade e capacitação para a empresa inovar não somente nos seus produtos, mas também nos seus processos internos (por exemplo, de produção, distribuição) e assim poder atender às demandas do mercado consumidor, sobrepor-se aos demais concorrentes e lucrar nas suas operações.

Na perspectiva de gestão da inovação, as empresas continuamente aprimoram suas ferramentas aplicadas à atividade de desenvolvimento de produtos (CONSONI e CARVALHO, 2002; CARVALHO *et al.*, 2003). Em outras palavras, as empresas buscam inovar não somente nos produtos e processos, mas também na forma de desenvolvê-los. Clark e Fujimoto (1991) investigaram o quão diferente as empresas coordenam o processo de desenvolvimento. Essas diferenças causam um impacto significativo na velocidade, produtividade e qualidade total e, segundo os autores, persistem ao longo do tempo, sugerindo que as habilidades gerenciais relacionadas ao processo de desenvolvimento são específicas às empresas.

Durante um projeto de desenvolvimento de produto, diversas decisões são tomadas pela empresa a respeito da estratégia de mercado e da composição de uma metodologia de desenvolvimento de produtos condizente com o posicionamento estratégico da empresa. Ou seja, no campo da estratégia, as decisões giram em torno do *mix* de projetos da empresa e da alocação dos recursos necessários a essa atividade.

Já a gestão do processo de desenvolvimento de produtos versa sobre a organização interna, a coordenação dos projetos e os meios de comunicação disponíveis. E a empresa pode ainda buscar as contribuições que os agentes externos, principalmente clientes e fornecedores, podem trazer ao processo de desenvolvimento.

Sendo assim, as decisões relativas ao *mix* de projetos e a gestão do processo configuram o processo de desenvolvimento de produtos como um todo. E para estudá-lo propõe-se a seguinte questão de pesquisa: **De que maneira decorre o processo de desenvolvimento de produtos nas empresas?**

Para responder a essa questão, serão descritos o *mix* de projetos e as etapas do processo de desenvolvimento de produtos. Será analisada a organização interna, a coordenação dos projetos e os meios de comunicação utilizados. Será analisada, também, a participação de clientes e fornecedores durante o processo de desenvolvimento em três empresas fornecedoras da Cadeia Automotiva do Rio Grande do Sul.

Entende-se que esta proposição de pesquisa justifica-se por vários aspectos. **Do ponto de vista teórico**, é recorrente na literatura a consideração de que o processo de desenvolvimento de produtos tem papel fundamental no contexto da gestão da inovação. Em três estudos analisados, todos revisando a literatura disponível sobre o processo de desenvolvimento de produtos, foram reunidos trabalhos nessa área de mais de três décadas de pesquisa, sendo os primeiros datados dos anos sessenta. Segundo os autores Krishnan e Ulrich (2001) existem, pelo menos, quatro linhas de pesquisa distintas sobre esse tema na comunidade acadêmica: a primeira, com ênfase em marketing; a segunda, uma abordagem de organizações; a terceira, de engenharia e *Design*; a quarta, de operações, englobando, portanto, a abordagem organizacional do processo de desenvolvimento de produtos proposto nesta pesquisa. Embora limitada metodologicamente na possibilidade de tecer generalizações, esta dissertação de mestrado pretende enriquecer a compreensão do entrelaçamento dos aspectos organizacionais do processo de desenvolvimento e de como gerenciá-los de forma integrada.

**Do ponto de vista prático**, é destacada a importância das atividades de desenvolvimento de produtos para a economia, em particular para a cadeia automotiva, pois a realização da atividade de desenvolvimento estimula e fortalece, também, este setor industrial. Conforme Quadros e Quintão (2002), as equipes de desenvolvimento de produtos das montadoras têm autonomia para escolher fornecedores, recorrendo às empresas locais sempre

que as mesmas oferecem qualidade e capacitação tecnológica para a atividade de desenvolvimento. Conforme o estudo realizado pela USP (2002), ter estrutura de desenvolvimento de produtos no Brasil é fator que diferencia uma empresa fornecedora de autopeças; as montadoras com projeto de veículos sediadas no Brasil impõem tal exigência. Ou seja, fortalecer e internalizar a cadeia automotiva no país e, conseqüentemente, no Estado do Rio Grande do Sul passa por fortalecer as atividades de desenvolvimento de produtos das empresas fornecedoras de autopeças. Sendo assim, esta dissertação de mestrado pretende também verificar a importância que é dada a essa atividade e à estrutura para o desenvolvimento de produtos em três empresas fornecedoras da Cadeia Automotiva do Rio Grande do Sul.

\* \* \* \* \*

Este trabalho está assim distribuído: serão explicitados, na seção a seguir, os objetivos geral e específico da pesquisa. Nos capítulos 1, 2 e 3, será apresentada a fundamentação teórica do trabalho que está dividida entre o processo de desenvolvimento de produtos (capítulo 1), a organização interna do processo (capítulo 2) e a gestão integrada do processo propriamente dita (capítulo 3). No capítulo 4, serão apresentados o método de pesquisa e os procedimentos de investigação usados. No capítulo 5, serão relatados os casos estudados. No capítulo 6, expõe-se a análise dos mesmos e, no capítulo 7, serão apresentadas as considerações finais.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo geral**

Descrever e analisar o processo de desenvolvimento de produtos em três empresas fornecedoras da Cadeia Automotiva do Rio Grande do Sul.

### **Objetivos específicos**

- ✓ Descrever o *mix* de projetos das empresas pesquisadas;
- ✓ Descrever as etapas do processo de desenvolvimento de produtos das empresas pesquisadas;
- ✓ Analisar a gestão do processo de desenvolvimento de produtos enfocando os tópicos: organização interna, coordenação dos projetos, meios de comunicação e a relação com clientes e fornecedores.

## 1 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Muito antes de o produto chegar às mãos do consumidor, ele nasceu e tomou forma na mente de um projetista. E para começar a fabricação do produto, a idéia inicial deverá ser detalhada em desenhos, protótipos e processos de produção. Sendo assim, **o que** a empresa faz, relacionado às decisões estratégicas tomadas e **como** a empresa o faz, relacionado à gestão do processo de desenvolvimento materializam-se no **produto** que chega ao cliente.

A estratégia de produtos da empresa e a gestão do processo de desenvolvimento de produtos impactam o desempenho do processo de desenvolvimento, que é avaliado por meio de três indicadores: *time-to-market* (tempo decorrido entre a formulação da idéia inicial do produto até o mesmo estar pronto para o lançamento no mercado), produtividade (a quantidade de recursos requeridos para o desenvolvimento do produto em si, causando um impacto direto nos custos do processo de desenvolvimento) e qualidade (medida em função da satisfação do cliente em relação ao produto lançado), conforme Figura 1.

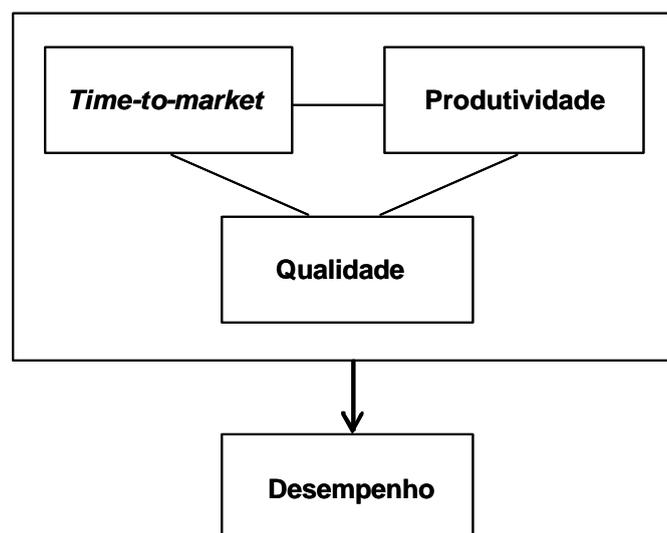
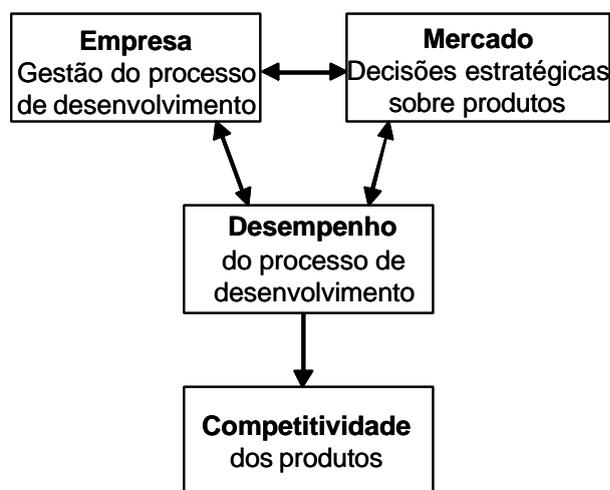


Figura 1: Indicadores de desempenho.

A relação entre a empresa e o mercado é dinâmica (TEECE, PISANO e SCHUEN, 1997), e a incerteza e a diversidade do mercado, ao longo do tempo, influenciam a gestão do processo de desenvolvimento de produtos da empresa. Para melhorar o desempenho do processo e a competitividade dos seus produtos, a empresa precisa adaptar tanto os produtos quanto o processo de desenvolvê-los aos padrões de competição no mercado. Ou seja, a empresa, o mercado e o desempenho do processo de desenvolvimento adaptam-se mutuamente e, conseqüentemente, impactam a competitividade, ou seja, o sucesso ou o fracasso dos produtos no mercado (Fig. 2).



**Figura 2: Empresa, mercado, desempenho e competitividade.**

Fonte: Adaptado de Clark e Fujimoto (1991)

Das interações com o mercado, ou seja, do processamento das informações obtidas a respeito dos concorrentes e do perfil do consumidor, agregadas às suas capacidades e competências tecnológicas, a empresa deriva **ações inovadoras** e, assim, se posiciona estrategicamente. Como consequência, a empresa define quais produtos vai desenvolver para sustentar vantagem competitiva no mercado. E a partir desta definição, alguns dos projetos de desenvolvimento são iniciados, compondo o **mix de projetos** da empresa.

Em termos materiais, um projeto visa à criação de um novo conceito de produto, que será posteriormente construído na forma de protótipos, que serão testados para validação e, finalmente, produção e lançamento. Segundo os autores Clark e Fujimoto (1991), uma forma de interpretar o que fazem os profissionais envolvidos durante um projeto de desenvolvimento é questionar como eles decidem se um determinado produto será atraente para o consumidor ou não. Por exemplo, os engenheiros: eles seguem especificações, padrões e normas técnicas,

mas, segundo os autores, no âmbito, todo o trabalho (da criação à produção) consiste em uma simulação (que é feita por eles) do que o cliente irá experimentar no futuro que será realizada por todos os demais profissionais envolvidos. Sendo assim, **um projeto de desenvolvimento de produto pode ser desdobrado em etapas** como a formulação do conceito do produto, que antecipa a satisfação do cliente; o planejamento do produto, que especifica as funções do produto; a engenharia do produto, que representa a sua estrutura e a engenharia do processo, que representa o sistema de produção necessário.

Finalmente, **a gestão de um projeto de desenvolvimento de um produto requer a organização das operações da empresa**. Para a execução das etapas citadas anteriormente, uma série de decisões é tomada no plano operacional, quais sejam: como serão organizados os profissionais oriundos das áreas funcionais envolvidas, como serão coordenadas as atividades desdobradas das etapas e quais serão os meios de comunicação disponíveis às áreas funcionais. E, somando-se a essa organização interna do processo de desenvolvimento de produtos, a empresa busca as contribuições dos seus clientes e fornecedores. O envolvimento desses agentes externos tem o objetivo tanto de validar os produtos da empresa, quanto de otimizar o processo de desenvolvê-los. (CLARK e FUJIMOTO, 1991; BROWN e EISENHARDT, 1995; FUJIMOTO, 2000; KRISHNAN e ULRICH, 2001; MILSON e WILEMON, 2002).

Resumindo, o processo de desenvolvimento de produtos tem origem nas interações entre a empresa e o mercado. É do processamento das informações advindas dessa interação que a empresa define quais produtos irá desenvolver para sustentar uma posição de vantagem competitiva. A definição, com relação aos produtos com os quais irá competir no mercado, resulta no *mix* de projetos da empresa. Para a execução do *mix*, a empresa desdobra os projetos em uma série de etapas a serem cumpridas, organiza as suas operações para executar esses projetos de desenvolvimento de produto e busca as contribuições dos clientes e dos fornecedores.

Portanto, na próxima seção, será discutido o *mix* de projetos (seção 1.1), que é o primeiro passo dado pela empresa quando do início do processo de desenvolvimento de produtos.

## 1.1 O *mix* de projetos de desenvolvimento de produtos

Segundo os autores Cusumano e Nobeoka (1992), a atividade de desenvolvimento de produtos é um processo estratégico. As empresas visam ao lucro e à conquista de uma posição de vantagem competitiva. Sendo assim, as empresas fixam objetivos a serem cumpridos por produtos específicos que, por sua vez, dão origem a projetos nos quais serão alocados recursos suficientes para a execução dos objetivos estratégicos fixados inicialmente.

No que se refere à estratégia, são vários os aspectos a serem discutidos durante a criação do produto como, por exemplo, a segmentação de preço do produto (um modelo de luxo *versus* um modelo popular), as novas ou sofisticadas tecnologias que serão incorporadas aos produtos, se o produto se integra aos demais produtos da empresa em uma linha de produtos, ou se é totalmente diferenciado, a complexidade dos componentes do produto e, ainda, o escopo dos projetos (número de componentes a serem desenvolvidos pela empresa e os outros componentes que serão desenvolvidos pelos seus fornecedores) (CUSUMANO e NOBEOKA, 1992). Todas essas decisões são tomadas pela empresa a partir do cruzamento das informações obtidas do **mercado** (ou seja, da observação dos seus clientes e principais concorrentes) e das **suas capacidades e competências tecnológicas**.

Conforme Clark e Wheelwright (1993), o primeiro passo a ser dado, no início do processo de desenvolvimento de produtos, é a definição de um mapa com os diferentes tipos de projeto de desenvolvimento de produtos da empresa. Segundo os autores, definir esses tipos de projeto proporciona uma importante informação que direciona as operações e a alocação dos **recursos organizacionais** para o processo de desenvolvimento de produtos. Estes recursos podem ser a necessidade do treinamento de habilidades específicas dos profissionais envolvidos (o perfil dos especialistas), a necessidade de líderes e da composição de equipes de desenvolvimento, os meios de comunicação disponíveis, ou, ainda, o envolvimento do cliente, dos fornecedores ou a contratação de um laboratório de pesquisa durante o processo.

Clark e Wheelwright (1993) definiram esse mapa como planejamento de projetos (*aggregate project plan*) ou **Mix de Projetos**, onde as duas dimensões principais para classificação dos projetos são as seguintes: primeiro, o nível de alterações necessárias no produto e, segundo, o nível de alterações no processo produtivo. Sendo assim, o *mix* de projetos tem a seguinte divisão:

- ✓ **Projetos derivados de produtos existentes no mercado (*Derivative projects*):** inovações incrementais nos produtos já desenvolvidos, com pouca ou nenhuma alteração do processo produtivo (por exemplo, uma adaptação para redução dos custos de produção, ou mudanças visando a uma maior confiabilidade no processo produtivo). Também podem ser feitas algumas alterações nos materiais empregados no produto original. Esses projetos geralmente requerem uma menor quantidade de recursos alocados e podem ser concluídos em menores prazos.
- ✓ **Projetos de inovações radicais (*Breakthrough projects*):** ao contrário dos projetos derivados, estas inovações radicais envolvem mudanças significativas nos produtos e nos processos produtivos existentes. Conforme os autores, quando esses projetos são bem sucedidos, eles estabelecem novos produtos (*core products*) que diferem totalmente dos originais, como o desenvolvimento de novas tecnologias (por exemplo, CD ou cabos de fibra óptica). Essas inovações radicais criaram novas categorias de produtos que, por sua vez, abriram novas possibilidades de mercado.
- ✓ **Projetos de Plataforma (*Platform projects*):** esses projetos acarretam maiores mudanças em produtos e processos do que os projetos derivados, mas não introduzem novas tecnologias ou materiais se comparados às inovações radicais. Estes projetos são executados para possibilitar melhorias no desempenho do processo de desenvolvimento, viabilizando o lançamento de novos produtos pelo compartilhamento de componentes tanto entre produtos, quanto entre os respectivos processos de produção. Ou seja, são desenvolvidas as plataformas de produto (em um primeiro momento) e a partir dessas, são desenvolvidos os produtos, sempre integrados à plataforma inicial (CLARK e WHEELWRIGHT, 1993).

O *mix* de projetos é o resultado do posicionamento estratégico da empresa para obter uma posição de vantagem competitiva no mercado, e as diferenças no plano da estratégia de produtos levam à necessidade de utilização de determinados recursos organizacionais para o seu desenvolvimento. Esses recursos podem ser alocados de forma diferenciada, dependendo do modelo de organização do processo adotado. Portanto, na próxima seção 1.2, serão descritas as etapas do processo de desenvolvimento de produtos para melhor compreensão da complexidade dessa atividade e, então, iniciar o estudo da organização dos recursos necessários.

## 1.2 As etapas do processo de desenvolvimento de produtos

A Figura 3 ilustra, de forma simplificada, uma seqüência<sup>1</sup> relativamente genérica, com as quatro principais etapas do processo de desenvolvimento de produtos. Na prática, segundo os autores Clark e Fujimoto (1991), muitas atividades são executadas simultaneamente durante o processo de desenvolvimento de produtos. Essa seqüência de etapas foi utilizada apenas para descrição das atividades que são desdobradas dos projetos de desenvolvimento. Conforme os autores, a descrição dessas etapas possibilita uma análise consistente das decisões a serem tomadas ao longo de todo o processo de desenvolvimento.

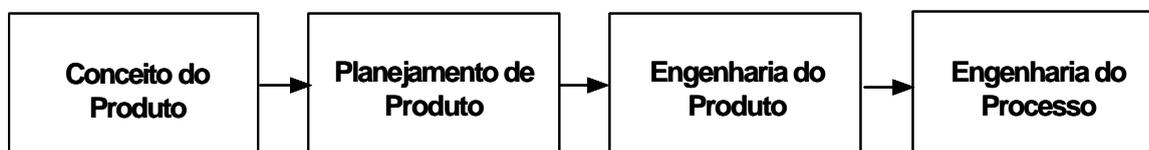


Figura 3: Etapas do processo de desenvolvimento de produtos.

A primeira etapa, **conceito do produto**, reúne informações sobre o mercado (necessidades e potenciais ameaças) e as possibilidades técnicas do produto. Nessa etapa, profissionais de marketing, engenheiros e estrategistas deparam-se com o problema de criar um conceito que atrairá futuros consumidores. Um conceito do produto robusto é mais do que um conjunto de pré-requisitos ou uma lista de especificações. **São definidas as características do produto na perspectiva do cliente.** Para tanto, o conceito do produto pode ser expresso verbalmente, aliado ao uso de recursos visuais, pois essa etapa entrega uma mensagem complexa ao restante do processo de desenvolvimento, na expectativa de satisfação das necessidades dos consumidores alvo.

A segunda etapa, **planejamento do produto**, traduz o conceito, elaborado na etapa anterior, em especificações para o detalhamento do produto. **O problema central dessa etapa é conciliar as informações do cliente, os objetivos competitivos (ou requisitos do**

---

<sup>1</sup> Segundo Clark e Fujimoto (1991), esta seqüência de etapas é análoga às indústrias automotiva, química, de papel e celulose e de alumínio. Essa seqüência é, portanto, adequada ao tipo de produto desenvolvido pelas empresas analisadas nesta dissertação.

**negócio, como metas de custo e limites de ordem orçamentária) e os requisitos técnicos do produto.** Apesar da maior parte das informações entregues por essa etapa serem ainda uma abstração do produto final, podem ser empregados modelos físicos ou até mesmo protótipos iniciais para avaliação do estilo e do *layout* do produto e para alguns testes preliminares dos componentes. O planejamento do produto representa a primeira oportunidade para interpretar fisicamente o conceito do produto.

Cabe aqui ressaltar que, segundo os autores Clark e Fujimoto (1991), as maiores oportunidades de redução de custos e aumento da qualidade do produto estão nas fases iniciais do processo de desenvolvimento. Quanto melhor a qualidade das decisões tomadas nessas etapas iniciais (de definição do conceito e planejamento do produto), maiores os benefícios ao restante do processo de desenvolvimento.

A terceira etapa, **engenharia do produto**, transforma as informações recebidas da etapa predecessora no projeto detalhado do produto. **Aqui o problema central é converter o planejamento do produto em partes e componentes reais.** As especificações do produto são convertidas em componentes que são detalhadamente projetados. Esses desenhos são convertidos em protótipos que são construídos já com a matéria-prima definitiva do produto, mas sem ainda usar o ferramental da produção em série.

Esses protótipos constituem uma expressão física completa do produto e são testados para assegurar que o projeto atenda às especificações iniciais. O projeto de engenharia do produto poderá ser modificado com base nos resultados desses testes, sendo que o ciclo “projetar - prototipar – testar” continuará até que o projeto detalhado do produto seja oficialmente aprovado.

Por fim, a etapa quatro, **engenharia do processo**, traduz o projeto detalhado do produto no processo de produção. As informações geradas pelo **projeto do processo**, no início dessa etapa, incluem o detalhamento das operações no chão-de-fábrica, como fluxo de materiais, *layout* da planta e os procedimentos de operação. Esse projeto é na seqüência convertido em **recursos de produção** como ferramentas e equipamentos. Serão construídos protótipos de todos esses recursos que serão testados e validados antes do início da produção em escala. Também serão treinados os operários da fábrica para o novo produto.

Ao final da quarta etapa, tem-se, então, o produto e o processo de produção totalmente projetados e testados. É feito o lançamento do produto e dado início à produção em série,

sendo que, em muitos casos, o produto continua sendo avaliado pela equipe de desenvolvimento por um determinado período de tempo.

Mas, no transcorrer das etapas do processo de desenvolvimento de produtos, muitos problemas ocorrem, e alternativas para solucioná-los são levantadas, avaliadas e aprovadas ou rejeitadas. Alguns autores definem esta sucessão como ciclo de resolução de problemas (*problem-solving cycle*) (CLARK e FUJIMOTO, 1991; BROWN e EISENHARDT, 1995), que possui quatro passos: identificação do problema, geração de alternativas de solução, avaliação e tomada de decisão.

A rejeição de uma alternativa de solução implica no início de um novo ciclo, e a reiteração desses ciclos continua até que soluções aceitáveis sejam desenvolvidas e validadas. Segundo os autores, a evolução do processo de desenvolvimento de produtos dá-se através de sucessivos ciclos de resolução de problemas. E essa evolução consiste em um processo de aprendizagem, onde o conhecimento acerca dos problemas e das alternativas de solução só tende a aumentar ao longo do tempo.

Mas a evolução do processo de desenvolvimento de produtos, através de sucessivos ciclos de resolução de problemas, exige organização. A questão, segundo os autores Krishnan e Ulrich (2001), é como serão mobilizadas as pessoas, oriundas de várias áreas funcionais da empresa, durante todo o processo de desenvolvimento de produtos. São as pessoas que têm a responsabilidade de realizar e decidir a respeito de uma série de atividades ao longo do processo de desenvolvimento.

São as pessoas que transformam idéias vagas em novos produtos no transcorrer dos projetos de desenvolvimento. Portanto, são as pessoas que, efetivamente, implementam a estratégia da empresa. Problemas com o agrupamento, o sincronismo, a coordenação, a comunicação e a falta de motivação das pessoas envolvidas nos projetos de desenvolvimento podem levar a empresa a uma crise de estratégia (MOGGI e BURKHARD, 1996). No próximo capítulo, serão discutidas as diferentes formas de organização interna do processo de desenvolvimento de produtos encontradas na literatura.

## 2 A ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Quanto à organização das pessoas durante o processo de desenvolvimento de produtos, existem basicamente quatro alternativas principais. Essas formas de organização encontradas na literatura versam sobre o agrupamento e a coordenação das pessoas envolvidas nos projetos de desenvolvimento, ilustradas na Figura 4 a seguir:

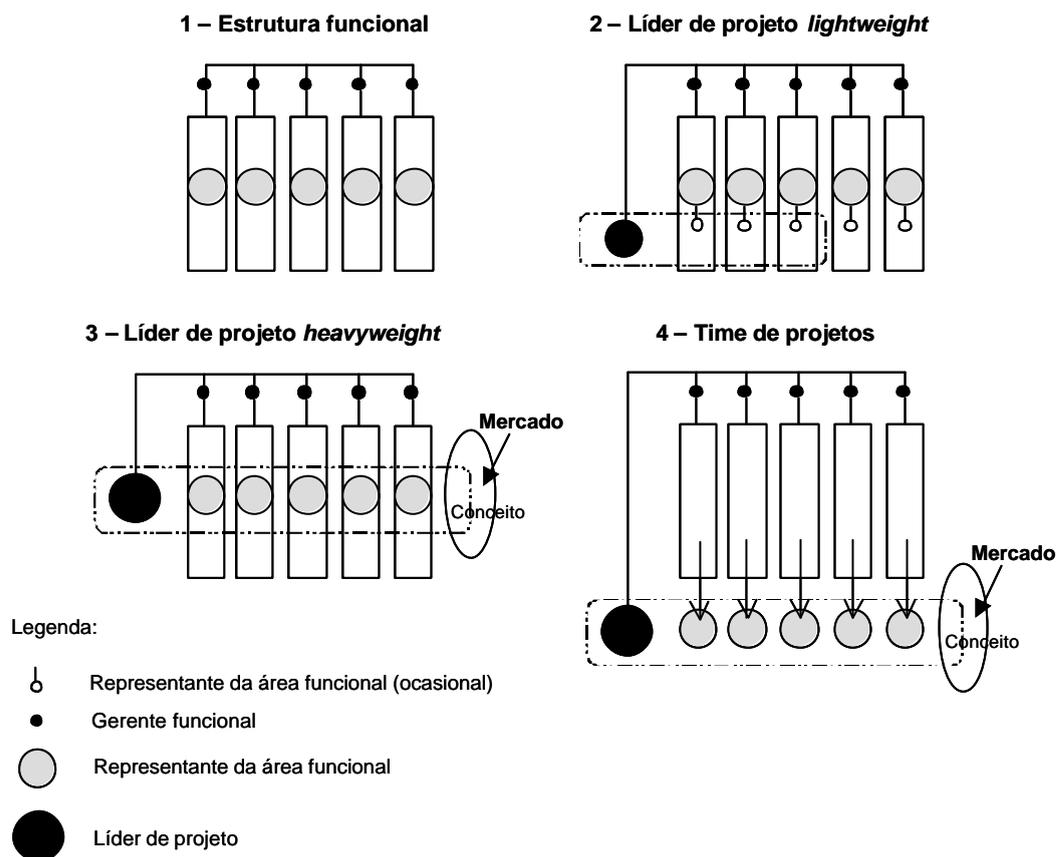


Figura 4: Formas de organização dos projetos de desenvolvimento de produtos.

Fonte: Adaptado de Clark e Fujimoto (1991)

Essas quatro formas de organização dos projetos de desenvolvimento de produtos se dividem, essencialmente, em duas estruturas principais: a estrutura funcional e a estrutura matricial. Essas duas estruturas serão discutidas nas seções 2.1 e 2.2 que seguem.

## 2.1 A estrutura funcional

A primeira forma de organização da Figura 4 é denominada de **estrutura funcional**. Nela, cada segmento do projeto fica sob a responsabilidade de uma área funcional e não há a definição de uma autoridade central, ou um líder de projeto. As atividades são executadas de forma linear e seqüenciada, onde cada unidade funcional executa a sua tarefa específica, dentro do projeto. Ou seja, as tarefas são conduzidas isoladamente umas das outras. A coordenação ocorre através de regras, procedimentos, especificações detalhadas, tradição dos engenheiros de projeto, contatos diretos e reuniões ocasionais (CLARK e FUJIMOTO, 1991; FUJIMOTO, 2000 ; KRÖNER, 2000 ; VERZUH, 2000).

Na estrutura funcional, os profissionais da empresa podem trabalhar conforme o exemplo que segue: os profissionais de marketing ficam responsáveis pelas decisões a respeito do conceito e planejamento do produto, os profissionais de operações ficam responsáveis pelas decisões relativas à composição da cadeia de suprimentos, e os engenheiros ficam responsáveis pelo detalhamento do produto. Ou seja, consoante com essa orientação, as decisões ficam agrupadas por área funcional.

Segundo os autores Krishnan e Ulrich (2001), a estrutura funcional é benéfica para o processo de desenvolvimento, pois decisões como as variações do produto, por exemplo, requerem o conhecimento aprofundado das necessidades do mercado consumidor, podendo ser tomadas de forma unilateral pelos profissionais de um único departamento.

Entretanto, existe o risco que a interdependência entre as decisões dos ciclos de resolução de problemas possa ser ignorada. Seguindo o exemplo dado, a decisão sobre a variedade de produtos oferecidos pode ser tomada com base apenas nas informações de mercado, podendo ser desprezadas considerações importantes acerca das possibilidades técnicas desta gama de produtos, ou da própria viabilidade de suprimento e de produção. A não observância da interdependência entre estas decisões (relativas ao trinômio produto –

operações – produção) pode acarretar em retrabalho no transcorrer do restante do processo de desenvolvimento (KATZENBACH e SMITH, 1993; KRISHNAN e ULRICH, 2001).

## 2.2 A estrutura matricial

As outras três formas de organização (números 2, 3 e 4 da Figura 4) têm origem na denominada **estrutura matricial**. A principal característica das estruturas matriciais é a combinação de uma estrutura funcional (organizada por setores) com uma organização por projetos<sup>2</sup>, com dois níveis de gerência atuando simultaneamente – os gerentes funcionais e o líder de projeto. Nessa forma de organização, as tarefas podem ser conduzidas simultaneamente. Mas, nas estruturas matriciais, as tarefas também são conduzidas isoladamente, pois os profissionais continuam trabalhando (principalmente nas estruturas 2 e 3) fortemente ligados aos seus departamentos funcionais (CASAROTTO FILHO, FÁVERO e CASTRO, 1999; CLARK e FUJIMOTO, 1991; FUJIMOTO, 2000; KRÖNER, 2000; VERZUH, 2000), conforme será apresentado a seguir.

A primeira estrutura matricial da Figura 4 (número 2) recebe o nome de **líder de projeto *lightweight*** em função do papel do líder de projeto. A organização se assemelha à estrutura funcional, sendo que a diferença está na adição de um líder de projeto que coordena algumas das atividades de desenvolvimento, mantendo contatos ocasionais com os representantes das áreas funcionais envolvidas. Esse líder não tem acesso a todas as áreas funcionais, tampouco aos seus membros, se comparadas aos gerentes funcionais. O líder *lightweight* tem pouca influência fora dos limites da sua área de origem e não mantém contato com o mercado, ou seja, com o cliente. A função desses líderes *lightweight* resume-se a coletar informações a respeito do status do projeto e ajudar o pessoal das áreas funcionais a resolver conflitos, atuando como um facilitador do projeto (CLARK e FUJIMOTO, 1991; FUJIMOTO, 2000).

---

<sup>2</sup> Alguns autores abordam a estrutura denominada **por projetos**, que é caracterizada por uma equipe afastada fisicamente da empresa, onde se encontram alocados todos os recursos necessários aos projetos de desenvolvimento. É considerado o modelo precursor da estrutura matricial. Esse modelo de organização é indicado para projetos de grande porte, estratégicos, com alto grau de inovação e que contam com um maior volume de recursos financeiros disponíveis, pois é um modelo dispendioso (KRÖNER, 2000; VERZUH, 2000).

A segunda estrutura matricial da Figura 4 (número 3) recebe o nome de **líder de projeto *heavyweight***, também em função do papel do líder de projeto, mas tendo essa estrutura características que a diferenciam muito da estrutura anterior. Apesar da estrutura ainda ser funcional, o líder de projeto *heavyweight* tem ampla responsabilidade sobre o projeto. Geralmente, os líderes *heavyweight* são funcionários mais antigos na empresa, ou estão em níveis hierárquicos superiores, como gerentes funcionais, ou até mesmo executivos da área de desenvolvimento. Os representantes das áreas funcionais são comandados diretamente pelo líder de projetos *heavyweight*, mas continuam ligados aos seus departamentos de origem, como nas estruturas funcional e *lightweight* e, portanto, realizando atividades nesses departamentos. O líder não é responsável somente pela coordenação interna, mas também pelo conceito e planejamento do produto, exercendo uma forte influência direta e indireta sobre todas as atividades do projeto. Ou seja, o líder de projeto *heavyweight* é, na verdade, um gerente geral do produto (CLARK e FUJIMOTO, 1991; FUJIMOTO, 2000 ; KRÖNER, 2000).

A terceira estrutura matricial da Figura 4 (número 4) é denominada **equipe de projetos**. Nela, o líder de projeto *heavyweight* trabalha com um grupo de profissionais dedicados ao projeto em tempo integral. Alguns autores consideram que os membros da equipe de projetos participem de mais de um projeto ao mesmo tempo, mas a característica principal que a diferencia das estruturas anteriores é o fato dos membros da equipe suspenderem as atividades das suas áreas funcionais, por um determinado período, para se dedicarem exclusivamente ao(s) projeto(s) ao(s) qual (is) fazem parte. Nessa estrutura, os gerentes funcionais têm a responsabilidade de desenvolver e treinar os membros da equipe de projetos (CLARK e FUJIMOTO, 1991; WARD *et al.*, 1995; SOBEK II, WARD e LIKER, 1999; FUJIMOTO, 2000 ; ZAWISLAK e SILVA, 2002).

A análise das três estruturas matriciais da Figura 4 evidencia uma evolução gradativa, na tentativa de integrar as pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento de produtos. Essa integração é necessária tendo em vista a ligação, voltando ao exemplo dado na seção anterior, que de fato existe entre os profissionais das áreas de marketing, engenharia e operações para a tomada de decisões a respeito das variações do produto.

A ligação existente entre as áreas funcionais foi denominada pelos autores Song, Montoya-Weiss e Schmidt (1997) como cooperação ou **integração funcional**. Essa

denominação refere-se à interdependência e ao compartilhamento de informações entre as várias áreas funcionais da empresa, durante o processo de desenvolvimento de produtos.

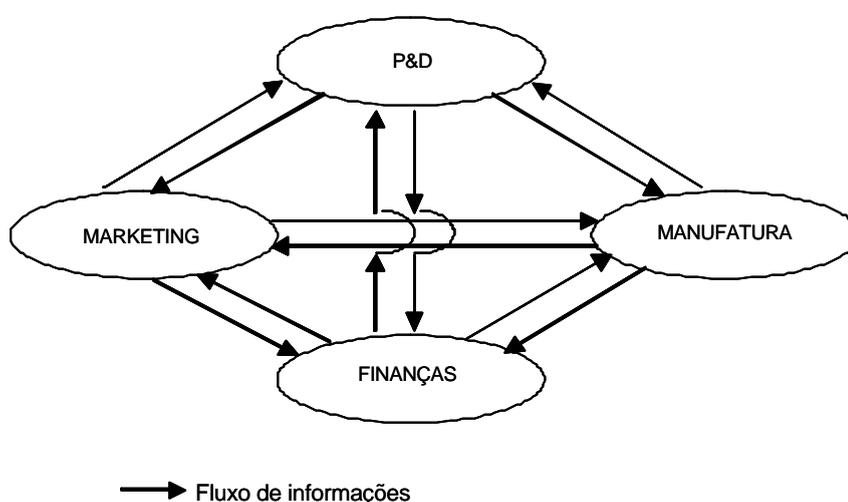
A evolução da integração funcional nas formas de organização do processo de desenvolvimento de produtos desdobra-se em quatro alternativas principais para o agrupamento e coordenação das pessoas envolvidas nos projetos, conforme a Figura 4. Duas **ferramentas de gestão da integração funcional** destacam-se na realização dessas diferentes estruturas de organização do processo de desenvolvimento de produtos: a formação das **equipes** e a introdução dos **líderes de projeto**.

A equipe de projeto é um grupo de pessoas oriundas de várias áreas funcionais, com especialidades e habilidades (tanto técnicas, quanto pessoais) que se complementam. Essas pessoas são reunidas em uma equipe e ficam comprometidas com o processo de desenvolvimento de produtos. Já o líder de projeto atua na coordenação dessas pessoas, ou seja, das equipes. Em um crescimento entre o menor e o maior “peso” com que coordena o processo de desenvolvimento, o líder atua como um maestro da integração funcional. Conforme os autores Clark e Fujimoto (1991), é difícil diferenciar um líder *heavyweight* de um *lightweight* simplesmente olhando o organograma da empresa, pois ambos ocupam a mesma posição de líderes. O que os diferencia é o comportamento de cada um na coordenação das equipes e na promoção da integração funcional. Ou seja, o “peso” do líder é uma questão de amplitude e influência, e não da posição hierárquica ou de um título (CLARK e FUJIMOTO, 1991).

**A simples composição de uma equipe e a adoção de um líder de projetos não garante a integração entre as áreas funcionais envolvidas nos projetos de desenvolvimento de produtos.** Segundo os autores Clark e Fujimoto (1991), é necessário primeiramente conhecer a natureza da integração funcional para se obter êxito na sua implementação. Portanto, na próxima seção, será discutida a evolução da integração funcional para compreender como a integração contribui para acelerar os projetos de desenvolvimento, aumentando a produtividade e a qualidade do processo.

### 2.3 A integração funcional

Os autores Song, Montoya-Weiss e Schmidt (1997) comparam a percepção dos profissionais das áreas de P&D (pesquisa e desenvolvimento), manufatura e marketing a respeito da cooperação entre essas áreas funcionais durante o processo de desenvolvimento de produtos. E, ao contrário da expectativa inicial dos autores de atrito entre esses profissionais, todos percebiam uma forte e positiva relação entre a integração funcional e o desempenho do processo de desenvolvimento (Fig. 5).



**Figura 5: Integração funcional.**

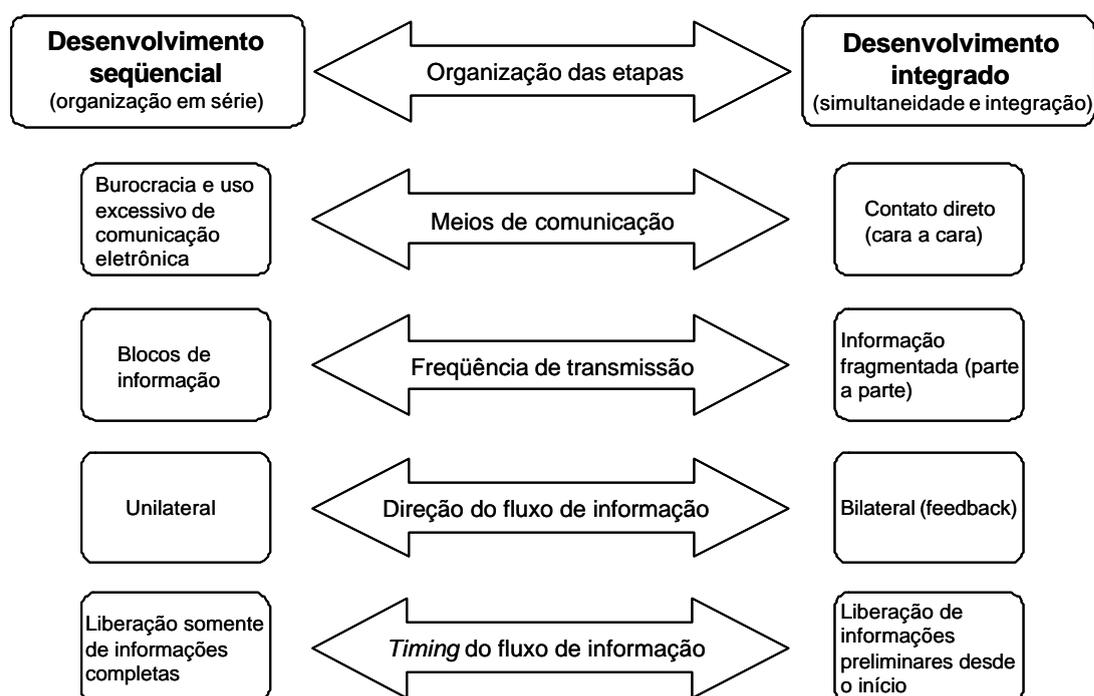
Fonte: Adaptado de Urban e Hauser (1993) *apud* Song, Montoya-Weiss e Schmidt (1997).

Segundo os autores, as principais conseqüências da integração entre as áreas funcionais, durante os ciclos de resolução de problemas, são a conclusão dos projetos dentro do prazo, dentro dos limites de custo do produto e de investimento no projeto e com poucas correções, reduzindo assim as chances de retrabalho. Dessa forma, a integração funcional pode influenciar diretamente o desempenho do processo de desenvolvimento de produtos.

Os autores Clark e Fujimoto (1991) identificaram cinco dimensões que determinam a natureza da integração funcional: *timing* do fluxo de informação entre as etapas do processo de desenvolvimento de produtos, direção do fluxo de informação, frequência de transmissão das informações, meios de comunicação e a organização das etapas do processo de desenvolvimento.

Essas dimensões variam entre dois pólos, em um espectro que vai do processo de desenvolvimento puramente seqüencial (com as atividades totalmente organizadas em série – pólo à esquerda no espectro) ao completamente integrado (caracterizado pela simultaneidade e integração total das etapas – pólo à direita no espectro), conforme Figura 6.

Segundo os autores, podem ser descritas, entre esses dois pólos, várias formas de organização do processo de desenvolvimento de produtos, em diferentes abordagens da integração funcional.



**Figura 6: Dimensões da integração funcional.**

Fonte: Adaptado de Clark e Fujimoto (1991)

A observação da Figura 6 leva à seguinte interpretação: das cinco dimensões da natureza da integração funcional, três dimensões tratam do fluxo de informações e uma dimensão trata dos meios de comunicação, que viabilizam a transmissão das informações. A progressiva integração das etapas dá-se pelo compartilhamento de informações (fluxo bilateral) e pelo aumento da frequência na transferência de informações desde o início das atividades de desenvolvimento. Juntas, essas quatro dimensões da integração viabilizam o efetivo **desenvolvimento integrado de produtos**.

A Figura 7, a seguir, ilustra como, gradativamente, o aumento do fluxo e da qualidade das informações torna possível a integração das etapas do processo de desenvolvimento. No exemplo da Figura 7, são tomadas duas etapas: engenharia do produto e do processo. As duas linhas tracejadas A e B delimitam o *time-to-market* total dessas etapas, e a evolução da integração entre as duas etapas é ilustrada em cinco esquemas.

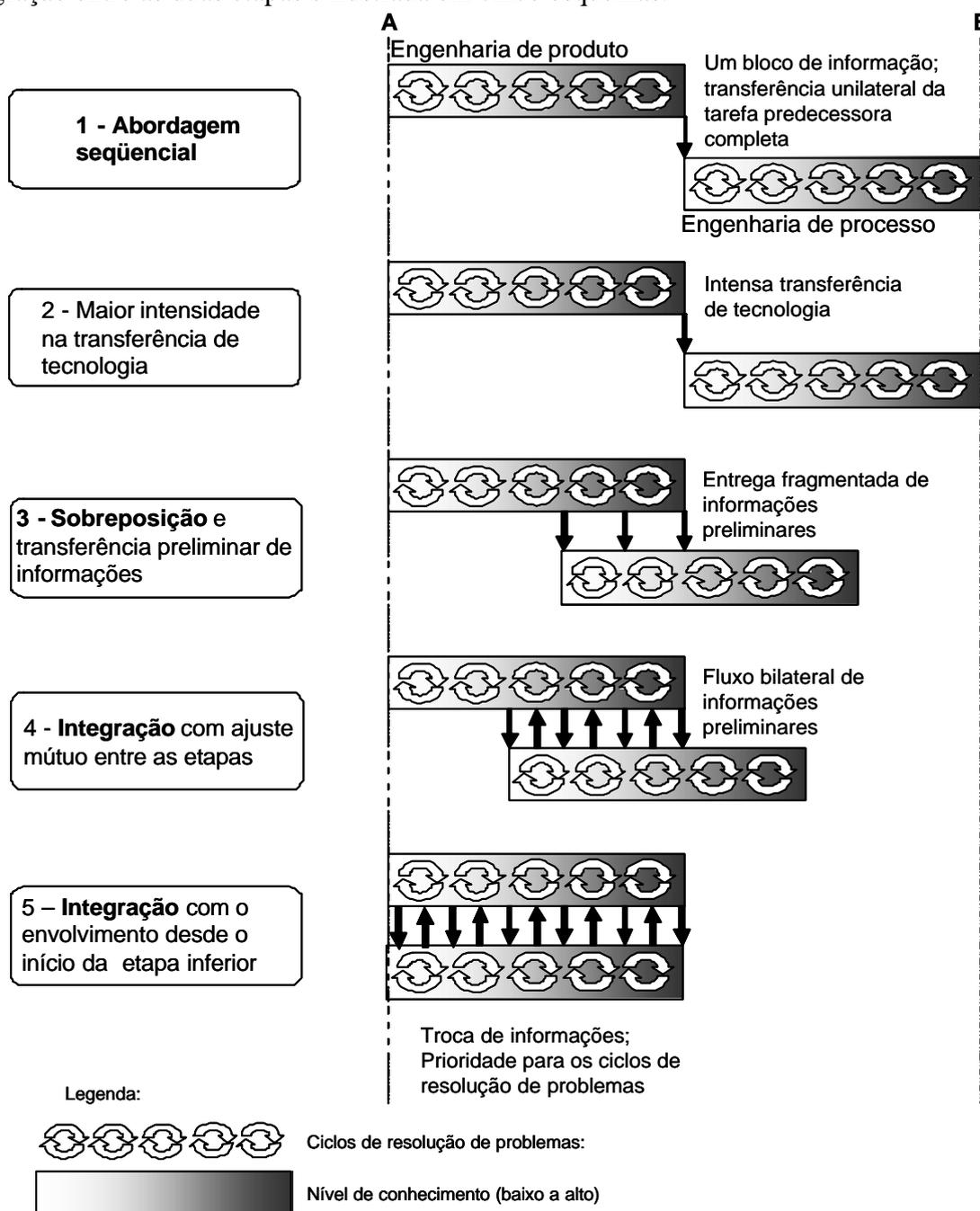


Figura 7: Integração dos ciclos de resolução de problemas.

Fonte: Adaptado de Clark e Fujimoto (1991).

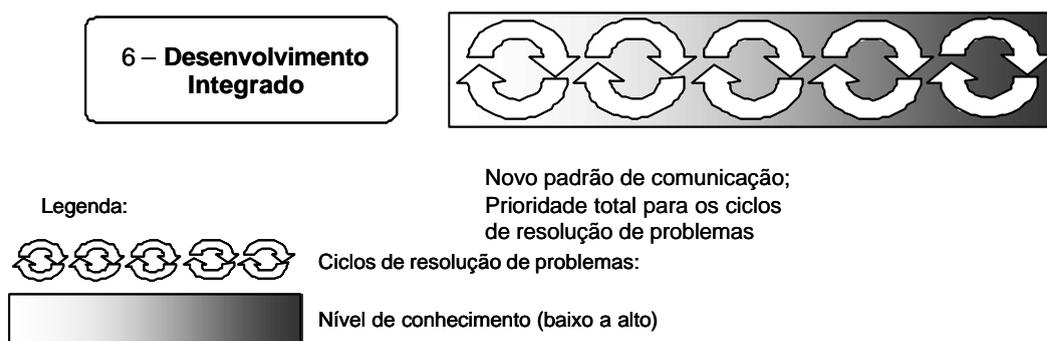
No **primeiro esquema** da Figura 7, o processo é tradicionalmente seqüencial, ou seja, quando todas as atividades da etapa de engenharia do produto são concluídas, essa informação é transferida de uma só vez para o início da etapa seguinte. No **segundo esquema**, a diferença está na qualidade do que é transmitido à etapa subsequente: em um processo de transferência de tecnologia entre as etapas, há uma maior riqueza de informações, mas que continuam a ser transmitidas em um único bloco, ao final da primeira etapa. Os autores Clark e Fujimoto (1991) discutiram uma provável razão para tal procedimento, que está na tendência das pessoas em se recusarem a entregar uma tarefa incompleta, conforme o seguinte relato feito aos autores: “Eu não vou lhe dizer nada agora porque, se for necessário mudar algo mais tarde, eu sei que você vai me responsabilizar por isso” (CLARK e FUJIMOTO, 1991, p. 213).

Conforme os autores, a mudança desse tipo de comportamento exige o treinamento e a conscientização de todos os níveis hierárquicos da empresa de que não se trata da entrega de informações incompletas, mas, sim, preliminares, que podem contribuir para o trabalho das demais áreas funcionais envolvidas no processo de desenvolvimento, conforme exposto no **terceiro esquema**. Nesse, o sentido das informações é ainda unilateral (engenharia do produto transmite informações preliminares para processo), mas já é percebida alguma simultaneidade entre as duas etapas. As atividades da etapa de engenharia do processo começam em função das informações previamente recebidas a respeito do produto.

Já no **quarto esquema**, o fluxo de informações entre as etapas é bilateral (*feedback*), ou seja, as informações a respeito do produto não são apenas transmitidas, mas compartilhadas e discutidas. Dessa forma, as etapas de engenharia do produto e do processo ajustam-se mutuamente, pois informações relevantes a respeito do processo podem ser levadas em consideração já durante o projeto do produto.

Sendo assim, a redução do *time-to-market* de projetos não é uma consequência apenas da compressão física do cronograma, dada a inversão na disposição das etapas: de seqüencial para simultâneo. A redução do *time-to-market* dá-se pela real integração entre as áreas funcionais que viabiliza o maior compartilhamento de informações durante os ciclos de resolução de problemas, levando em consideração mais aspectos do projeto em desenvolvimento. E como ilustrado no **quinto esquema**, quanto mais cedo for estabelecido este fluxo bilateral de informações, maior será a integração das etapas de engenharia do produto e do processo.

A evolução da integração dos ciclos de resolução de problemas resulta em um **sexto esquema** que representa o efetivo **desenvolvimento integrado de produtos** (Fig. 8). Nesse não é mais possível observar uma distinção clara entre as etapas do processo de desenvolvimento. Levando-se em consideração o exemplo dado, produto e processo foram desenvolvidos juntos, de forma integrada. A consequência disto é a melhor solução, tanto do produto quanto do processo que poderia ser encontrada.



**Figura 8: Desenvolvimento integrado de produtos.**

Se, nos três primeiros esquemas (Fig. 7), os ciclos discutiam problemas e alternativas de solução relativas ao produto e ao processo separadamente, no quarto e quinto esquemas são discutidos de forma cada vez mais integrada os aspectos relativos ao produto e ao processo. Ou seja, o conceito é também questionado quanto à sua “manufaturabilidade”, aumentando a troca de informação e o conhecimento a respeito de ambos. E no desenvolvimento integrado de produtos (Fig. 8), as decisões relativas tanto ao produto quanto ao processo são tomadas efetivamente em conjunto, reduzindo assim as chances de retrabalho.

**O desdobramento das etapas citadas em todas as suas atividades necessárias, somando-se ainda as etapas restantes e todas as áreas funcionais envolvidas no processo de desenvolvimento, faz com que a integração dos sucessivos ciclos de resolução de problemas ao longo de todo o processo aumentem o fluxo de informações e, conseqüentemente, o conhecimento e a aprendizagem a respeito do que está sendo desenvolvido** (CLARK e FUJIMOTO, 1991; WARD *et al.*, 1995; SOBEK II, WARD e LIKER, 1999; KRISHNAN e ULRICH, 2001).

Nessa perspectiva de desenvolvimento integrado de produtos, serão apresentadas, no próximo capítulo, as suas ferramentas internas de gestão: as equipes, os líderes de projetos, os meios de comunicação. E, aliados à gestão interna, estão as relações que a empresa mantém com agentes externos (principalmente clientes e fornecedores) durante o processo de desenvolvimento de produtos.

### **3 A GESTÃO INTEGRADA DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

No capítulo anterior, foi apresentada a evolução da integração funcional, que resulta no desenvolvimento integrado de produtos. Às contribuições das áreas funcionais, somam-se, ainda, as informações vindas de agentes externos, como os clientes e os fornecedores. A proximidade dos clientes pode reduzir a incerteza da empresa quanto à aceitação do produto no mercado, pois está sendo desenvolvido algo que atende às necessidades do consumidor, uma vez que o produto já está sendo atestado por ele antes do lançamento oficial. A proximidade dos fornecedores possibilita a redução da complexidade dos projetos, pois diversos componentes do produto podem não somente ser produzidos, mas também desenvolvidos por fornecedores em conjunto com a empresa.

Esse movimento é denominado de **gestão integrada do processo de desenvolvimento de produtos e definido como o nível de cooperação e comunicação entre os grupos internos e externos de suporte ao processo de desenvolvimento de produtos**. Os autores Milson e Wilemon (2002) levantaram hipóteses sobre quais seriam os impactos desses grupos sobre o desempenho do processo de desenvolvimento, e importantes descobertas foram feitas durante a pesquisa.

A gestão integrada está significativamente associada ao sucesso de novos produtos no mercado. A gestão dos grupos internos, ou seja, a composição das equipes de desenvolvimento, a comunicação e a coordenação desses, aliados à integração entre os grupos internos e os externos, representados por clientes e fornecedores, abrem caminho ao desenvolvimento integrado de produtos. Portanto, nas seções que seguem, serão discutidas suas **ferramentas de gestão**, quais sejam, as equipes de desenvolvimento de produtos, os líderes de projeto, os meios de comunicação e a relação com os clientes e os fornecedores.

### 3.1 As equipes de desenvolvimento de produtos

Na definição de Katzenbach e Smith (1993) e Hislop *et al.* (2000), **equipes são constituídas quando profissionais de diferentes especialidades trabalham próximos e intensivamente no projeto, interagindo durante um determinado período de tempo e se responsabilizando mutuamente pelos resultados que produzem**. No capítulo anterior, foi discutida a evolução do processo de desenvolvimento de produtos através dos ciclos de resolução de problemas, em uma sucessão de crescente aprendizagem. Os autores constataram que a efetiva aprendizagem requer um ambiente no qual indivíduos possam compartilhar informações e conhecimentos.

Sendo assim, as equipes de desenvolvimento de produtos, dado o agrupamento de profissionais detentores de conhecimento e especialidades relativas ao contexto dos projetos, automaticamente criam esse ambiente propício à comunicação e, conseqüentemente, à aprendizagem e à inovação, possibilitando aos profissionais que os constituem somarem os seus conhecimentos em prol do desenvolvimento de um produto (WARD *et al.*, 1995; SOBEK II, WARD e LIKER, 1999; SPEAR e BOWEN, 1999; HISLOP *et al.*, 2000; LEENDERS, ENGELN e KRATZER, 2003).

Portanto, a escolha dos membros da equipe deve estar baseada nas habilidades necessárias à execução das atividades dos projetos de desenvolvimento apresentadas por cada um. É igualmente necessário que esses membros estejam comprometidos com os objetivos do trabalho da equipe, ou seja, com o desempenho do processo de desenvolvimento. Um grupo jamais se torna uma equipe sem que todos os seus membros estejam realmente comprometidos com esses objetivos. E os indicadores de desempenho do projeto (*time-to-market*, produtividade, custo, e qualidade) fornecem um horizonte de navegação para todos os envolvidos no desenvolvimento de um produto. Esse comprometimento gera confiança entre os membros e cria as condições necessárias para que os objetivos dos projetos sejam atingidos.

Discute-se na literatura, o número ideal de membros da equipe, pois vem ao encontro da qualidade dos vínculos estabelecidos entre os seus participantes, causando um impacto na comunicação e no compartilhamento de informações (POWELL, KOPUT e SMITH-DOERR, 1996). A quantidade de pessoas envolvidas no desenvolvimento de produtos pode variar entre

cinco, dez, até algumas centenas ou milhares de pessoas, como acontece em projetos complexos de carros ou aviões.

O ideal é que a equipe de desenvolvimento seja composta de 8 a 12 pessoas, pois com esse tamanho há mais facilidade para chegar ao consenso durante os ciclos de resolução de problemas. Grupos de mais de quinze pessoas podem ser quebrados em várias sub-equipes. Os grupos maiores podem não se beneficiar do trabalho em equipe, dada a complexidade do gerenciamento de grupos de tal envergadura. Cusumano (2000) sugere, para tanto, um conjunto de técnicas que possibilitam a grupos maiores trabalharem como os menores, garantindo a integração de todos ao processo.

Essas técnicas versam sobre o produto em desenvolvimento e o projeto, ou seja, as divisões que podem ser feitas relativas a sua arquitetura e ao escopo dos projetos. Características, funções e subsistemas do produto podem ser modularizados e equipes específicas podem projetá-los individualmente, associado à composição de outras equipes, responsáveis pela integração desses módulos.

Além dessas divisões, o autor destaca também o controle do tempo, o compartilhamento de uma visão clara sobre o projeto e suas metas, a responsabilidade de todos e autonomia, a criação de uma linguagem comum e a comunicação. Portanto, segundo Katzenbach e Smith (1993) e Cusumano (2000), o desempenho do trabalho das equipes requer sincronismo e coordenação, independente do tamanho da equipe, abrindo caminho ao papel dos líderes de projeto e aos meios de comunicação disponíveis para o processo de desenvolvimento de produtos. **A maior arma das equipes é a comunicação entre seus membros. Se não houver comunicação eficiente, não há equipe.**

**Se a equipe é o coração do processo de desenvolvimento de produtos, o líder é o pivô do processo.** O líder de projeto tem o papel de coordenar todo o processo de desenvolvimento e mediar os conflitos dentro das equipes. O conhecimento técnico do produto, do sistema de produção, dos suprimentos, da distribuição e do cliente possibilita ao líder efetivamente coordenar a equipe. O perfil do líder de projeto é de qualificação técnica, orientação para o mercado e facilidade de comunicação, garantindo assim um alto aprimoramento técnico da equipe de desenvolvimento. Mais do que tudo, porém, o líder deve ser o “serviçal” da equipe, pois deve dar condições para que os especialistas possam desempenhar suas atividades com as melhores condições possíveis.

O perfil dos líderes de projeto será discutido na próxima seção 3.2 e, na seção 3.3, serão discutidos os meios de comunicação mais adequados às equipes de desenvolvimento de produtos.

### 3.2 Os líderes de projeto

Os líderes de projeto, segundo os autores Clark e Fujimoto (1991), possuem determinadas habilidades, e o conhecimento das estruturas e dos sistemas da empresa para dar suporte às equipes de desenvolvimento de produtos. **Os líderes se comunicam de forma extensiva, influenciando todas as áreas funcionais para viabilizar o desenvolvimento integrado.** Segundo os autores, os líderes devem assumir a ampla responsabilidade pelo produto, incluindo produção e vendas, além do desenvolvimento propriamente dito. Ou seja, eles assumem a coordenação geral do projeto, da concepção até o lançamento no mercado e podem continuar trabalhando com o produto após o seu lançamento.

Os líderes assumem a responsabilidade pela criação do conceito do produto. Segundo os autores Ward et al. (1995), Sobek II, Ward e Liker (1999) e Koufteros, Vonderembse e Doll (2002), os líderes devem cultivar o contato direto e contínuo com o cliente, pois, além das informações que recebem da pesquisa de prospecção do mercado, os líderes devem buscar informações complementares. Essa atitude pró-ativa do líder contribui para a construção de um conceito robusto do produto, que traduz as necessidades do mercado consumidor com a maior precisão possível. Segundo os autores, esse contato direto pode estimular ainda mais a imaginação do líder (e, conseqüentemente, da equipe), aliado aos dados obtidos nas pesquisas de mercado. Segundo Clark e Fujimoto (1991, p. 259): “Uma forma de fazê-lo é dar uma volta pelo habitat natural do cliente”.

O líder assume o controle do cronograma do projeto, das principais especificações técnicas e das metas de custo. Segundo os autores Clark e Fujimoto (1991) e Sobek II, Ward e Liker (1999), a razão não é a centralização total dessas decisões, mas a responsabilidade de alguém dentro da equipe sobre os aspectos fundamentais do projeto. Dessa forma, o líder conduz a equipe mantendo o foco de todos no cliente, ou seja, mantendo o foco no conceito do produto e assegurando que não será desviado. Sendo assim, o líder tem a responsabilidade

de garantir que as especificações do conceito do produto serão traduzidas com precisão nos detalhes técnicos do produto, respeitando também os limites de tempo e custo do projeto.

Os líderes devem ter facilidade de comunicação e trânsito em todas as áreas funcionais envolvidas no projeto, com ênfase nos projetistas, profissionais da área de marketing, engenheiros (de produto e processo, da qualidade e da produção), *controllers* e gerentes de chão-de-fábrica. Para tanto, devem desenvolver a prática de circular entre esses profissionais, “defendendo” o conceito do produto através do contato direto com as áreas funcionais, complementando a documentação formal e as reuniões da equipe de desenvolvimento. Segundo os autores Clark e Fujimoto (1991) e Sobek II, Ward e Liker (1999), essas práticas devem ter um papel secundário, apenas de suporte ao contato pessoal, que é considerado mais eficaz dado o seu caráter dinâmico na transferência de informações e do conhecimento.

Os líderes têm papel fundamental, também, na administração dos conflitos que naturalmente surgem no trabalho das equipes, por estarem reunidos profissionais com diferentes especialidades e interesses. Os autores Ward et al. (1995), Sobek II, Ward e Liker (1999) sugerem, inclusive, que os líderes estimulem os conflitos para promover a discussão do projeto nos seus momentos (e pontos) mais críticos.

### 3.3 Os meios de comunicação

**Os meios de comunicação propiciam o fluxo e a qualidade na transmissão das informações, tornando possível o desenvolvimento integrado de produtos.** Segundo a abordagem dos autores Clark e Fujimoto (1991) e Leenders, Engelen e Kratzer (2003), o fluxo das informações requer meios de comunicação que devem incluir tanto os contatos formais (reuniões periódicas), quanto os contatos informais, através das redes de relacionamento pessoal. Estes meios de comunicação proporcionam o maior envolvimento e, portanto, o compartilhamento de informações entre os profissionais das equipes de desenvolvimento. Os autores também dão ênfase ao conhecimento que pode ser armazenado e transmitido à equipe sobre, por exemplo, os problemas e as alternativas de solução já desenvolvidas: as lições aprendidas (*lessons learned*).

Essas constatações corroboram o que foi discutido pelos autores Hislop *et al.* (2000), sobre os meios de comunicação utilizados por seis empresas européias para a apropriação do

conhecimento (que tem a sua origem na informação) a respeito de um novo sistema em fase final de desenvolvimento e implementação. Os autores investigaram a eficiência de quatro diferentes métodos, que foram classificados por eles em ordem de eficiência: a própria formação de equipes, as redes de relacionamento pessoal, o treinamento formal e a disseminação de documentos (ou informações codificadas).

Dentre os casos estudados, a apropriação do conhecimento foi facilitada nas empresas que adotaram os métodos dinâmicos (definidos pelos autores) de comunicação: as equipes e as redes de relacionamento pessoal. A composição de uma equipe, dada a reunião de profissionais detentores de habilidades relacionadas ao contexto do que está sendo desenvolvido, já cria um ambiente propício para o compartilhamento e a transmissão de informações relevantes. **E para tanto, os membros da equipe devem estar reunidos fisicamente, viabilizando a comunicação direta (cara-a-cara) e a formação de redes de relacionamento pessoal.** Essas redes foram definidas pelos autores como as interações pessoa-a-pessoa para a disseminação das informações, e, por isso, a importância dada às reuniões presenciais.

As empresas que adotaram os métodos estáticos de transmissão de informações, a saber, o treinamento formal e a disseminação de documentos, enfrentaram dificuldades na apropriação do conhecimento. Conforme os autores, muitas vezes os princípios do sistema em implementação eram simples, mas a sua aplicação era complexa, pois os métodos estáticos estabelecem um fluxo de informações unilateral. Sendo assim, as idéias e os princípios gerais do sistema não eram discutidos, nem integrados ao contexto das empresas pesquisadas.

Os autores sugerem, então, que os métodos estáticos sejam combinados, dando suporte aos meios dinâmicos de comunicação – as reuniões presenciais das equipes e a formação das redes de relacionamento pessoal. E destaca-se, também, o suporte dos sistemas de informação (baseados em computador) ao trabalho das equipes de desenvolvimento. **Ou seja, é necessário criar uma infra-estrutura de comunicação (métodos dinâmicos e estáticos) que garanta o fluxo contínuo das informações.**

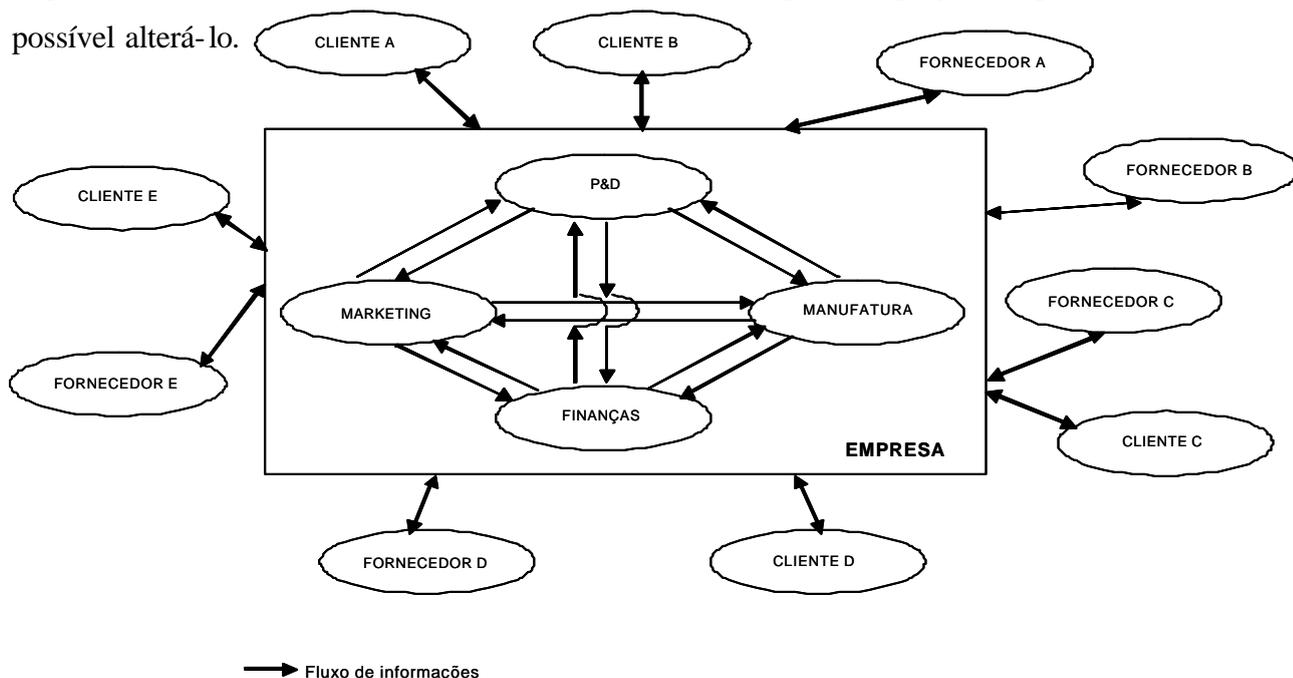
A discussão quanto à eficácia dos métodos estáticos e dinâmicos de comunicação vem ao encontro do que foi discutido pelos autores Nonaka e Takeuchi (1997) a respeito da dimensão epistemológica da criação do conhecimento: na distinção entre conhecimento tácito e explícito. Segundo os autores, de um lado o conhecimento explícito pode ser transmitido através da linguagem codificada, podendo ser armazenado em manuais técnicos e

memorandos para ser transmitido aos demais. De outro lado, o conhecimento tácito é pessoal, relacionado a um contexto específico e difícil de ser codificado, sendo que para sua transmissão são necessárias a comunicação e as observações diretas. De acordo com os autores, o conhecimento é criado a partir da interação entre conhecimento tácito e explícito.

Alinhadas às ferramentas internas da gestão integrada do processo de desenvolvimento de produtos estão as relações externas da empresa. Essas relações constituem, também, o capital social da empresa, sendo considerado um recurso fundamental à gestão da inovação, pois é fonte de novas informações e conhecimento. As relações externas da empresa, com ênfase na participação de clientes e fornecedores, serão discutidas na próxima seção.

### 3.4 As relações externas

Nos ciclos de resolução de problemas, segundo Brown e Eisenhardt (1995), a integração de clientes e fornecedores pode contribuir para a redução da complexidade dos projetos, contribuindo conseqüentemente para o desempenho e a competitividade desses (Fig. 9). Esse envolvimento pode, inclusive, prevenir a equipe de projetos quanto a problemas que poderiam surgir no futuro, pois os fornecedores podem, por exemplo, alertar quanto à impossibilidade de funcionamento de um determinado componente projetado quando ainda é possível alterá-lo.



**Figura 9: A integração de clientes e fornecedores no processo de desenvolvimento.**

Essa afirmação está fundamentada na transferência de informações e nos conhecimentos que podem ser trazidos pelos agentes externos e internalizados pela empresa durante o processo de desenvolvimento de produtos. **Quanto mais vínculos uma empresa tiver, mais rápido será o acesso a uma maior quantidade de informações.** O “capital” decorrente dessas relações consiste, então, na coleta das informações e nas características dos parceiros. Essas informações podem trazer mais oportunidades à aprendizagem e à geração de novos conhecimentos (POWELL, KOPUT e SMITH-DOERR, 1996; ANAND, GLICK e MANZ, 2002), e a gestão dessas relações reflete a experiência da empresa em buscar parceiros que podem contribuir na solução de problemas comuns.

### 3.4.1 A relação com o cliente

Segundo os autores Milson e Wilemon (2002), as equipes de desenvolvimento devem vigiar constantemente as mudanças no perfil e nas necessidades do consumidor durante todo o processo de desenvolvimento.

O objetivo dessa relação é o desenvolvimento da noção clara de valor, ou seja, de que todo produto existe para atender ao que o cliente quer. Sendo assim, a empresa (com o seu equipe de desenvolvimento) consegue entender qual papel ela deveria desempenhar: produzir “o que o cliente quer”. É, pois, a partir dessa noção clara de valor que novos valores e soluções poderão ser agregados aos produtos (WARD et al., 1995; SOBEK II, WARD e LIKER, 1999).

**Dito de outra forma, o objetivo da relação com o cliente é desenvolver um mecanismo que permita a empresa falar a mesma língua do cliente, ou seja, a do valor. É somente quando se atinge “em cheio” a noção de valor do cliente que a empresa se vê apta a receber seu prêmio: o lucro.**

Essas conclusões corroboram o trabalho de Chung e Kim (2003), que levantaram os benefícios à empresa advindos da relação com o cliente. Os mais relevantes são a influência positiva na inovação dos fornecedores, por se envolverem com os seus principais clientes, o que, conseqüentemente, influencia também de forma positiva o fluxo de caixa de ambas as empresas.

### 3.4.2 A relação com os fornecedores

O papel dos fornecedores no processo de desenvolvimento tem motivado uma série de estudos, principalmente na indústria automotiva, desde a publicação do livro *A Máquina que Mudou o Mundo* (WOMACK, 1992). Esse livro popularizou o conceito de *lean production* (produção enxuta) e destacou, em particular, a importância da participação dos fornecedores durante a atividade de desenvolvimento de produtos. Segundo os autores Clark e Fujimoto (1991), Bidault, Despres e Butler (1998) e Milson e Wilemon (2002), os benefícios do envolvimento dos fornecedores já nas primeiras etapas do processo fundamentam-se na combinação das especialidades complementares desses e na agregação de novas idéias ao produto.

**O envolvimento dos fornecedores pode reduzir substantivamente o *time-to-market* dos projetos, assim como o risco de retrabalho e de correções nos projetos que acontecem com frequência nas etapas finais do processo. Esse envolvimento traz benefícios à qualidade do produto, pela troca de informações e conhecimento entre os especialistas do produto (na empresa) e dos seus componentes (os fornecedores). Essa troca potencializa, também, a geração de idéias e de alternativas de solução, evitando erros e replicações desnecessárias em projeto.**

Conseqüentemente, o envolvimento dos fornecedores pode reduzir os custos, pela redução do tempo de desenvolvimento e da execução de projetos de engenharia desnecessários. Segundo os autores Bidault, Despres e Butler (1998), o relacionamento com os fornecedores e a participação desses durante o processo faz com que a empresa foque os custos já nas primeiras etapas do projeto, pois são evitados muitos dos custos de manufatura, através da execução de projetos mais adaptados à realidade da produção. E, ainda, segundo os autores Clark e Fujimoto (1991) e Bidault, Despres e Butler (1998), o envolvimento também reduz os riscos de adaptação do produto ao mercado, pois informações a esse respeito podem ser trocadas.

\* \* \* \* \*

**O compartilhamento de novas idéias e perspectivas com os agentes externos pode, portanto, levar a uma mudança de paradigma, tornando a cultura corporativa mais dinâmica e receptiva às contribuições inter-funções e inter-empresas.**

## 4 MÉTODO

A pesquisa realizada é de natureza qualitativa. Essa conotação qualitativa deve-se ao fato de se pretender descrever e compreender situações que envolvem o estudo de fenômenos complexos, nos quais o contexto deve ser profundamente analisado para que se possa conhecer a realidade pesquisada e chegar a resultados concretos (EISENHARDT, 1989).

O método utilizado foi o estudo de múltiplos casos. De acordo com Yin (2001), esse método permite a observação de variadas condições contextuais de determinada situação, facilitando assim a sua compreensão. Segundo o autor, o estudo de caso enquadra-se como instrumento de pesquisa quando se colocam questões do tipo “como” e “por quê”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos no contexto da vida real. Ainda, segundo o autor, o estudo de múltiplos casos aplica-se a situações cuja compreensão requer a investigação de diferentes relatos para o estudo em profundidade do fenômeno em questão.

### 4.1 Estruturação da pesquisa

**1ª. Etapa – Fundamentação teórica:** esta etapa teve o objetivo de estruturar o problema de pesquisa por intermédio da coleta de evidências teóricas a respeito do processo de desenvolvimento de produtos.

**2ª. Etapa – Coleta de evidências:** esta etapa teve o objetivo de conhecer em profundidade a realidade pesquisada, levantando evidências empíricas que foram confrontadas com a fundamentação teórica.

Seguindo as considerações metodológicas de Yin (2001), foram conduzidas três entrevistas em profundidade em cada empresa, sendo a primeira com um executivo da área de

desenvolvimento de produtos ou ligado a ela, e as demais com líderes de projeto. Essa distribuição dos entrevistados e a aplicação do mesmo roteiro repetidamente tiveram o objetivo de contribuir para a riqueza das informações coletadas e não para a comparação das respostas entre os entrevistados de uma mesma empresa.

Foram analisados, também, os esquemas metodológicos do processo de desenvolvimento de produtos em todas as empresas. Em algumas foi possível realizar visita às instalações, análise de documentos relativos ao processo de desenvolvimento de produtos e, inclusive, acesso aos sistemas de informação, com a demonstração de *software* e outros recursos, como salas de reunião exclusivas para equipes de desenvolvimento de produtos e salas de foneconferência e videoconferência. Todas as entrevistas realizadas foram gravadas e transcritas. O período de realização da coleta de dados foi entre os meses de novembro e dezembro de 2003.

A coleta de evidências foi realizada por meio de sete blocos temáticos, que foram desdobrados a partir dos cinco tópicos da fundamentação teórica da primeira etapa da pesquisa (Fig. 10).

<b>Tópicos da fundamentação teórica</b>	<b>Blocos temáticos para coleta de evidências</b>
O processo de desenvolvimento de produtos	<b>1 – Caracterização da natureza da atividade de desenvolvimento de produtos</b>
	<b>2 – Caracterização da metodologia de desenvolvimento de produtos da empresa</b>
A gestão integrada do processo de desenvolvimento de produtos	<b>3 – Caracterização das equipes de desenvolvimento de produtos</b>
	<b>4 – Caracterização dos líderes de projeto</b>
	<b>5 – Os meios de comunicação</b>
	<b>6 – A relação com o cliente</b>
	<b>7 – A relação com os fornecedores</b>

**Figura 10: Blocos temáticos da pesquisa**

Os blocos temáticos foram desdobrados nas seguintes questões, agrupadas posteriormente em um roteiro semi-estruturado de pesquisa (Fig. 11).

<b>Blocos temáticos para coleta de evidências</b>	<b>Questões</b>	<b>Referências</b>
1 - Caracterização da natureza da atividade de desenvolvimento de produtos	As atividades de desenvolvimento são, na maioria, de produtos ou de processos?	Clark e Wheelwright (1993)
	Como é composto o <i>mix</i> de projetos?	Clark e Wheelwright (1993)
2 - Caracterização da metodologia de desenvolvimento de produtos	Quais são as etapas e os mecanismos de controle do processo de desenvolvimento de produtos?	Clark e Fujimoto (1991)
3 - Caracterização das equipes de desenvolvimento de produtos	Quais áreas são normalmente envolvidas no processo de desenvolvimento de produtos?	Song, Montoya-Weiss e Schmidt (1997); Krishnan e Ulrich (2001)
	As interações se modificam nas diferentes etapas do processo?	Song, Montoya-Weiss e Schmidt (1997); Krishnan e Ulrich (2001); Buss (2002)
	Como são compostos estes... (definição própria da empresa)?	Katzenbach e Smith (1993); Hislop <i>et al.</i> (2000)
	Quem participa desse processo e como são escolhidos?	Katzenbach e Smith (1993); Hislop <i>et al.</i> (2000)
	Quais regras explícitas e implícitas regem o trabalho em equipe? (regras de hierarquia, fluxo e direção da informação)?	Clark e Fujimoto (1991); Casarotto Filho, Fávero e Castro, 1999;
	Quais são as maiores vantagens e as limitações (ou problemas) relacionadas ao trabalho em equipe?	Katzenbach e Smith (1993); Hislop <i>et al.</i> (2000)
4 - Caracterização dos líderes de projeto	Quais são os mecanismos de coordenação? Quem coordena estes projetos de desenvolvimento?	Clark e Fujimoto (1991); Ward <i>et al.</i> (1995); Sobek II, Ward e Liker (1999)
	Como são escolhidos estes... (definição própria da empresa) de projeto? De que áreas são?	Clark e Fujimoto (1991)
	Quais suas principais funções?	Clark e Fujimoto (1991); Ward <i>et al.</i> (1995); Sobek II, Ward e Liker (1999); Koufteros, Vonderembse e Doll (2002)
	Quais as competências específicas do líder de projeto?	Clark e Fujimoto (1991); Ward <i>et al.</i> (1995); Sobek II, Ward e Liker (1999); Koufteros, Vonderembse e Doll (2002)
5 - Os meios de comunicação	Como se comunicam e trocam informações?	Clark e Fujimoto (1991); Hislop <i>et al.</i> (2000)
	Como armazenam o conhecimento adquirido, as experiências acumuladas ( <i>lessons learned</i> )?	Clark e Fujimoto (1991)
6 - A relação com o cliente	Em quais etapas são chamados a participar?	Milson e Wilemon (2002)
	Citar as principais vantagens e limitações relacionadas à participação dos clientes no processo de desenvolvimento de produtos.	Milson e Wilemon (2002); Chung e Kim (2003)
	Em que medida seus clientes principais têm causado adaptações na tecnologia de <i>produtos</i> e <i>processos</i> da empresa?	Milson e Wilemon (2002); Chung e Kim (2003)
7 - A relação com os fornecedores	Em quais etapas são chamados a participar?	Milson e Wilemon (2002)
	Citar as principais vantagens e limitações relacionadas à participação dos fornecedores no processo de desenvolvimento de produtos.	Clark e Fujimoto (1991); Bidault, Despres e Butler (1998); Milson e Wilemon (2002)
	Em que medida seus fornecedores principais têm causado adaptações na tecnologia de <i>produtos</i> e <i>processos</i> da empresa?	Clark e Fujimoto (1991); Bidault, Despres e Butler (1998); Milson e Wilemon (2002)

**Figura 11: Questões do roteiro semi-estruturado de pesquisa**

Outros dois blocos temáticos foram incluídos, com os seguintes objetivos:

**Bloco 8 – A relação com outras organizações:** fazer um levantamento de quais seriam as outras organizações que participam do processo de desenvolvimento de produtos das empresas, complementando os dados coletados a respeito da participação de clientes e fornecedores para o conjunto das relações externas;

**Bloco 9 – Oportunidades e próximos desafios:** complementando os dados coletados, verificar possíveis oportunidades de melhoria percebidas pelos entrevistados e as ações empreendidas nas empresas visando ao aprimoramento do processo de desenvolvimento de produtos.

#### 4.2 Análise das evidências

A análise dos casos buscou identificar os seguintes tópicos:

- ✓ A natureza da atividade de desenvolvimento de produtos: a definição dos tipos de projetos de desenvolvimento de produtos e a variação desse panorama entre os casos estudados.
- ✓ As etapas dos projetos de cada empresa estudada.
- ✓ A gestão integrada do processo de desenvolvimento de produtos: esta avaliação foi feita a partir da análise das equipes de desenvolvimento de produtos, dos líderes de projeto, dos meios de comunicação utilizados e das relações externas que a empresa mantém durante o processo de desenvolvimento. As relações externas foram avaliadas a partir da análise das relações com o cliente e com os fornecedores durante a atividade de desenvolvimento de produtos (em que etapas participam esses agentes externos, as principais vantagens e os problemas percebidos).

### 4.3 Seleção dos casos estudados

Todas as empresas escolhidas já haviam participado de outra pesquisa, o Projeto CARS (Zawislak, 1999). Desde o contato inicial, os empresários demonstraram interesse em participar da pesquisa, em virtude do que lhes foi colocado a respeito do tema e objetivos do trabalho. Durante o contato inicial, deixou-se claro que a colaboração da empresa implicaria na disponibilidade de tempo de cada pessoa entrevistada (em torno de 2 horas de entrevista).

Todos os três casos relatam o processo de desenvolvimento de produtos em empresas fornecedoras da Cadeia Automotiva do Rio Grande do Sul. Foram escolhidas empresas tipos *first tier*<sup>3</sup>, sendo que todas são consideradas grandes empresas (com mais de 500 funcionários) e todas possuem as certificações máximas da cadeia automotiva (QS 9000<sup>4</sup> e ISO/TS 16949<sup>5</sup>).

Foram escolhidas empresas que **possuem** uma metodologia oficial de desenvolvimento de produtos. Esses casos foram escolhidos dentro da mesma indústria e região para que, **entre os casos estudados**, pudessem ser tecidas algumas generalizações, dado que todos estão expostos à mesma complexidade da tecnologia do produto e competição no mercado. Tendo em vista a solicitação de sigilo das informações feita pelas três empresas, os seus nomes não serão mencionados no trabalho. Portanto, os nomes foram substituídos por letras (Empresas A, B e C).

A Cadeia Automotiva do Rio Grande do Sul tem um número expressivo de empresas distribuídas entre montadoras, fornecedoras de autopeças e prestadoras de serviços, perfazendo o total de aproximadamente 300 empresas (GCARS, 2004). Essas são responsáveis pela fabricação e montagem de ônibus, caminhões, carrocerias, implementos

---

<sup>3</sup> Os fornecedores denominados *first tier* (primeiro nível) são os que fornecem direto à montadora.

<sup>4</sup> A QS-9000 define os requisitos fundamentais de qualidade dos fornecedores de peças, serviços e materiais, e dividir por toda a cadeia produtiva a responsabilidade sobre a documentação e garantia da qualidade. A QS-9000 é dividida em três seções, e engloba os procedimentos de FMEA, APQP e PPAP (entre outros).

<sup>5</sup> A ISO/TS 16949 tem o objetivo principal de unificar os requisitos de certificação das indústrias automotivas a nível mundial, evitando-se assim múltiplas certificações. Esse documento descreve um sistema da qualidade comum para a indústria automotiva mundial, sendo baseado na ISO 9001:94, AVSQ (Italiana), EAQF (Francesa), QS-9000 (Americana) e VDA6.1 (Alemã). Juntamente com os requisitos específicos de cada cliente, esse documento define os requisitos do sistema da qualidade a serem usados na cadeia de fornecimento do setor automotivo.

rodoviários, automóveis e máquinas e implementos agrícolas. A maior parte dessas empresas está localizada no nordeste gaúcho, com destaque para a cidade de Caxias do Sul, onde estão sediadas montadoras de ônibus, caminhões e de implementos rodoviários e agrícolas, o que foi decisivo para a constituição de um amplo parque de fabricantes de peças e componentes automotivos e de uma rede de prestadores de serviços.

Além da região de Caxias do Sul, as empresas estão localizadas também na Região Metropolitana de Porto Alegre. Nessa última, encontram-se, além de empresas de pequeno porte e empresas fornecedoras para o mercado de reposição, duas empresas de grande porte, fornecedoras de conjuntos de elevado valor agregado e intensivos em tecnologia para montadoras de automóveis. Destaca-se também a presença da General Motors do Brasil (GMB), com uma unidade montadora de veículos leves, no município de Gravataí.

As empresas gaúchas fornecedoras de autopeças atendem prioritariamente ao segmento de veículos pesados e ao de máquinas agrícolas, sendo que, em termos de carros de passeio, essas empresas atuam principalmente no mercado de reposição, onde as pressões e as exigências quanto à escala, à qualidade e aos custos são menores.

A implantação da fábrica da GM e dos seus sistemistas (os fornecedores *first tier* da GM), aliada ao anúncio recente da sua expansão no estado pode representar uma oportunidade de negócios significativa para as empresas fornecedoras da Cadeia Automotiva do Rio Grande do Sul, funcionando como um estímulo à modernização do setor. No entanto, ainda é bem reduzido o número de fabricantes locais inseridos na cadeia de suprimentos. Poucas empresas gaúchas vendem para as empresas situadas na primeira camada de fornecimento da GM (onde se encontram os sistemistas) e raras são as que vendem diretamente para a montadora.

## **5 APRESENTAÇÃO DOS CASOS**

Nas seções que seguem, 5.1, 5.2 e 5.3 serão apresentados respectivamente os casos das empresas A, B e C pesquisados.

### **5.1 Empresa A**

A empresa A é brasileira e fornecedora da cadeia automotiva no segmento sistemas e mecanismos de direção. A empresa foi fundada em 1976 e, naquela época, ocupava uma área de aproximadamente 350 metros quadrados e empregava 10 funcionários. No início, a empresa fabricava mecanismos de direção para caminhão e cilindros hidráulicos de aplicação agrícola. Hoje as instalações da empresa somam 17.500 m<sup>2</sup>, empregando aproximadamente 600 funcionários. A matriz está localizada no município de Porto Alegre, sendo que a empresa possui ainda duas outras unidades: uma em São Paulo e outra nos Estados Unidos.

O faturamento da empresa em 2002 foi de R\$ 160 milhões. Os negócios externos representam hoje 23% do faturamento (R\$ 36,8 milhões) e podem chegar a cerca de 30% nos próximos anos. A empresa exporta para o México, Estados Unidos, Argentina e Irã e pretende atingir também os mercados europeu e africano. Os seus principais clientes estão distribuídos da seguinte forma: Na Argentina, os principais compradores são General Motors, Volkswagen, Fiat, Ford e Renault. No Brasil, a General Motors, Volkswagen, Fiat, Ford, Agrale, Renault e Maxion. Nos Estados Unidos, a Mercury Marine e, no Irã, a Iran-Khodro.

Nas subseções que seguem, serão apresentados os dados coletados nas entrevistas realizadas na empresa A.

### 5.1.1 Caracterização da natureza da atividade de desenvolvimento de produtos da empresa

A empresa desenvolve em igual proporção tanto projetos de produtos quanto de processos. Quanto à estratégia de desenvolvimento e lançamento de produtos, o **mix de projetos** é composto por 80% de projetos derivados de produtos já existentes e 20% de novos desenvolvimentos.

Nos casos de projetos derivados de produtos já existentes, já está definido o conceito do produto e, a cada lançamento de um novo carro, faz-se um projeto de aplicação desse conceito de produto previamente desenvolvido para o novo carro. Ou seja, o produto existente é customizando para cada novo cliente (comumente chamados na indústria automotiva de projetos de aplicação). No caso dos projetos de novos desenvolvimentos, esses são definidos pela empresa como projetos onde, na maioria das vezes, não se tem o cliente ainda. Nesse tipo de projeto são desenvolvidos os novos conceitos de produto e, a partir deles, buscam-se novos clientes.

### 5.1.2 Caracterização da metodologia de desenvolvimento de produtos da empresa

A empresa possui uma metodologia de desenvolvimento de produtos composta pelas seguintes etapas<sup>6</sup> (Fig. 12):

1	2	3	4
Planejamento e projeto	Validação do projeto; definição do conceito do produto	Validação do processo	Produção e melhoria contínua

Figura 12: Etapas do processo de desenvolvimento de produtos na empresa A

---

<sup>6</sup> A designação **etapas de projeto** é a utilizada pela empresa.

Na **etapa 1, planejamento e projeto**, a atividade específica é de cotação do produto a partir dos requisitos do cliente. Esses são analisados levando-se em consideração a necessidade de investimento interno para atender tais requisitos, o desenvolvimento de fornecedores externos e os ferramentais para formulação da proposta comercial e dos desenhos preliminares que vão ser enviados ao cliente.

Normalmente, existem rodadas de negociação, sendo que essa primeira etapa está se tornando cada vez mais rica em detalhes técnicos do produto já modelados em sistemas de CAD<sup>7</sup> (*Computer-Aided Design*), normalmente com um protótipo funcional já feito. Ou seja, está se tornando cada vez mais comum que o primeiro conceito do produto já esteja materializado junto com a proposta.

A partir do aceite da proposta, é formado o time de projeto e são distribuídas as responsabilidades dentro de cada área funcional envolvida no processo de desenvolvimento de produtos. Dependendo do tamanho do projeto, esse time poderá ter mais de um integrante da mesma área funcional. Nessa etapa, também, é nomeado um líder de projeto pela diretoria da empresa. Nesta etapa não são realizados investimentos em meios de produção, somente na definição do conceito do produto. Portanto, o grande enfoque dessa primeira etapa é a cotação, os desenhos preliminares e a definição da proposta comercial, do time e do líder de projeto.

Na **etapa 2, validação do projeto**, o objetivo é, a partir dos desenhos preliminares e dos estudos realizados na etapa anterior, criar alguns protótipos, algumas peças funcionais e colocá-los em um laboratório de teste para verificar se todas essas idéias funcionam, ou seja, para validação do conceito do produto. Nessa etapa, tem-se o desenvolvimento de todos os componentes, novos e comprados. A empresa produz uma série de componentes estratégicos e o restante ela compra, sendo a atividade de desenvolvimento de fornecedores muito forte dentro da empresa.

Utiliza-se a técnica de FMEA<sup>8</sup> (*Failure Mode and Effect Analysis*) para o aprimoramento do conceito do produto durante o desenvolvimento. Feita a liberação dos

---

<sup>7</sup> O sistema CAD é uma ferramenta utilizada para a criação da documentação geométrica (modelagem) das partes, elementos e sistemas do produto.

<sup>8</sup> A metodologia de Análise do Tipo e Efeito de Falha, conhecida como FMEA visa evitar, por meio da análise das falhas potenciais, que ocorram falhas no projeto do produto ou do processo. O FMEA dá suporte as análises

desenhos, esse conceito será validado através de testes em veículo e em laboratório, por exemplo, em bancadas de teste de durabilidade e fadiga.

Na **etapa 3, validação do processo**, serão avaliadas as máquinas, dispositivos, ferramentas, linhas de montagem e todos os recursos de fábrica que estão sendo considerados para produzir o produto. Enquanto na etapa anterior o conceito do produto era validado, nessa etapa são iniciados o projeto do processo, a especificação e cotação de todos os equipamentos que serão necessários.

Quando todos os equipamentos necessários estiverem disponíveis, e o processo produtivo estiver montado, começam a rodar as primeiras peças na linha de produção. Faz-se a aprovação no chã-de-fábrica, medindo todos os requisitos de desempenho, a aprovação do fornecedor e, depois, internamente, entra em produção o lote-piloto. Todas as etapas do processo produtivo são validadas em laboratório, ou seja, já serão testadas as peças representativas da produção final. Essas peças são montadas e submetidas ao laboratório de produto para uma série de testes de durabilidade e fadiga.

Ao final do processo, o cliente é chamado para avaliar e aprovar o processo de produção, para somente então enviar o primeiro lote de fornecimento. Se esse lote for aprovado pelo cliente, inicia-se a programação da produção seriada.

Na **etapa 4 produção e melhoria contínua**. O time de projeto não se desfaz no momento em que inicia a produção em série do produto, pois ele tem que acompanhar o desempenho do produto, solucionar possíveis problemas de produção e buscar oportunidades de melhoria. Somente após este período de acompanhamento, definitivamente se desfaz o time de projeto, e a responsabilidade do time é transferida para a produção.

Quanto ao aspecto simultaneidade das etapas do processo, acrescentou um dos entrevistados:

Existe uma relação entre cada uma dessas fases, que não é exatamente de iniciar uma fase, concluir e então iniciar a outra; essas fases vão se intercalando. Então, eu começo a primeira, ela vai perdendo espaço à medida que começa a segunda fase simultaneamente, e assim por diante.

Digamos, na metade da validação de projeto, eu não vou esperar ela concluir, para então começar a trabalhar no processo. Até porque se sabe que os prazos de desenvolvimento estão cada vez mais apertados; esta é uma maneira de otimizar a questão de prazo, e, lógico, assumindo alguns riscos por iniciar a atividade sem ter concluído 100% de algumas atividades anteriores.

---

de confiabilidade e robustez do produto. Esta metodologia pode ser aplicada nas fases de desenvolvimento do projeto do produto (FMEA DE PRODUTO) e do processo (FMEA DE PROCESSO).

Ao longo das etapas são aplicados os **mecanismos de controle** que têm o objetivo de analisar de forma crítica o andamento de projetos. Esses mecanismos são as revisões comerciais e as revisões técnicas do projeto.

A revisão comercial é apresentada à diretoria de negócios da companhia que avalia o andamento do projeto sob o ponto de vista da rentabilidade do negócio. Um projeto pode ser cancelado do ponto de vista do negócio. Muitas vezes se começa o projeto de um novo carro até quatro anos antes do lançamento e, durante esse tempo, o projeto pode mudar muito. Por exemplo, o projeto de um novo carro (com um determinado volume de produção estimado pela montadora no início do projeto) pode, ao longo do seu desenvolvimento, ter o seu volume de vendas estimado reduzido drasticamente. Obrigatoriamente ocorre então uma adequação comercial a essa nova situação e, por isso, a necessidade da revisão comercial do programa.

O outro tipo de mecanismo de controle são as chamadas **revisões técnicas**. Estas revisões técnicas estão no entremeio das revisões comerciais do projeto e são apresentados para o próprio time de projeto. São as revisões técnicas que verificam a questão do *design*, do conceito do produto e do processo. O *concept approval* (aprovação do conceito do produto) libera o início das atividades de validação do projeto. O *final approval* (aprovação final) libera o início das atividades de validação do processo, e o *production approval* (aprovação para produção) libera para o início da produção em série. Durante as etapas, são feitas ainda as revisões técnicas intermediárias, que possuem uma documentação específica. Nessas revisões intermediárias, verificam-se todos os requisitos a serem preenchidos em cada uma das etapas.

Para a revisão completa de um projeto são necessárias tanto as revisões técnicas, quanto as revisões comerciais. Caso existam problemas para passagem de etapa, são identificadas as ações necessárias e são estabelecidos os prazos e os responsáveis para solucionar tais problemas.

Conforme um dos entrevistados, o uso da metodologia, com uma série de revisões para mudança de etapa, facilita o monitoramento do custo e dos prazos do projeto: “O trabalho ordenado mantém a organização do processo, pois o avanço se dá passo a passo”.

### 5.1.3 Caracterização dos times multifuncionais de desenvolvimento de produto

Os times multifuncionais<sup>9</sup> são compostos por representantes das áreas funcionais relacionadas na Figura 13.

Áreas Funcionais ↓ Etapas →	Planejamento e projeto	Validação do projeto	Validação do processo	Produção e melhoria contínua
Comercial	X			
Engenharia de produto	X	X	X	
Engenharia de manufatura	X	X	X	
Compras	X	X	X	
Fábrica				X
Qualidade		X	X	X

Figura 13: Áreas funcionais atuantes no desenvolvimento de produtos na empresa A

As áreas funcionais atuam de forma diferenciada ao longo do processo, com algumas delas destacando-se mais em cada uma das etapas. Na etapa de planejamento e projeto, a área que mais se envolve é a comercial. Na etapa de validação do projeto, é a engenharia de produto. Na etapa de validação do processo, é a engenharia de manufatura e na etapa de produção e melhoria contínua, as gerências de fábrica e da qualidade são as que mais se envolvem.

O time é definido na primeira etapa de planejamento, juntamente com o líder de projeto. Segundo um dos entrevistados, o líder não participa diretamente na formação do seu próprio time de projeto, o que, segundo ele, não é o ideal.

---

<sup>9</sup> A designação **times multifuncionais** é a utilizada pela empresa.

Os participantes do time multifuncional são escolhidos mais pela disponibilidade do que pelas suas características técnicas e habilidades que melhor se encaixariam na problemática do projeto em questão. O ideal seria que a escolha desses participantes fosse realizada em função do conhecimento que possuem, do quanto podem contribuir ao projeto e, também, da afinidade que já existe entre cada um e o líder de projeto. Segundo um dos entrevistados: “A disponibilidade da pessoa é o fator número um para a formação do grupo, onde, no meu entendimento, deveriam contar muito as habilidades e o conhecimento das pessoas”.

Quanto às regras explícitas (hierarquia) e implícitas que regem o trabalho do time de desenvolvimento de produtos, um dos entrevistado destacou que o organograma da empresa é composto por onze gerências ligadas a três diretorias, conforme segue:

**Gerências:**

Engenharia de produto

Engenharia de manufatura

Compras

Comercial

Gerência de fábrica

Padronização da qualidade

Suporte (manutenção, logística e programação)

Sistemas

Recursos humanos

Controladoria

Finanças

**Diretorias:**

Diretoria de Desenvolvimento de Negócios

Diretoria Operacional

Diretoria Operacional

Diretoria Operacional

Diretoria administrativa financeira

Diretoria administrativa financeira

Diretoria administrativa financeira

Diretoria administrativa financeira

Cada gerente responde para sua diretoria, e o líder de projeto responde hierarquicamente ao seu gerente funcional. Mas, sendo a estrutura de projetos matricial, a função do líder de projeto é responder à diretoria da empresa quanto ao avanço do projeto, pois, nas reuniões de revisão de etapa, estão presentes os gerentes das áreas funcionais envolvidas e o diretor de desenvolvimento de negócios.

Os participantes do time multifuncional respondem, hierarquicamente, nas suas tarefas diárias, aos seus gerentes funcionais e, quanto ao projeto em desenvolvimento, ao líder. Mas,

segundo um dos entrevistados, na prática acontece, referente ao trabalho diário dos participantes do time de projeto, o relato abaixo:

Por mais que tenha sido formado o time multidisciplinar, por mais que todas as pessoas saibam que foram indicadas pelos seus gerentes para se comprometerem com o projeto, ao longo do tempo acaba valendo, realmente, a hierarquia departamental.

Mas é necessário estar constantemente chamando a responsabilidade de todos para o andamento do projeto, fazendo com que percebam a importância da participação de cada um para o avanço das etapas, porque senão a atenção vai ser muito maior para as atividades da área funcional de origem. Segundo um dos entrevistados, as pessoas vêm com mais facilidade a hierarquia gerencial do que o líder e a estrutura formada para o projeto.

Segundo ele, os conflitos existem, mas não chegam a criar grandes dificuldades para o andamento do projeto. Eles são resolvidos com muita negociação entre o líder de projeto e o gerente funcional, salientando a importância de cada participante do projeto. Mas o ideal seria, segundo um dos entrevistados, a inexistência de tais conflitos de hierarquia:

Que a própria pessoa que fizesse parte do time tivesse essa consciência: puxa, chegou o momento que eu tenho que me dedicar mais ao projeto e deixar essa atividade do meu departamento em segundo plano. Mas essa consciência naturalmente não existe. Então fazemos assim: acontece o problema, negociamos e resolvemos com certa tranquilidade.

A principal **vantagem**, segundo um dos entrevistados, está relacionada ao tipo de produto que desenvolvem, que requer o envolvimento de um especialista de engenharia de produto, de manufatura, de qualidade e da fábrica, pois, dada à complexidade do produto, não seria possível que somente uma ou duas pessoas desenvolvessem um projeto.

Quanto aos principais **problemas** encontrados, além da questão dos critérios de formação do time de projeto citada anteriormente, um dos entrevistados enfatizou a questão do envolvimento efetivo dos participantes do time multifuncional no projeto. Segundo o entrevistado: “Na verdade, eu vejo um problema de gestão que é justamente as pessoas saberem o seu grau de envolvimento dentro do projeto. Saber o quanto tenho que me dedicar separadamente ao projeto e às atividades do meu departamento”.

### 5.1.4 Caracterização dos líderes de projeto

O líder de projeto<sup>10</sup> é escolhido pela diretoria da empresa e, via de regra, vem da área de engenharia de produto, com algumas exceções. Houve líderes que faziam parte originariamente das áreas de compras e engenharia de manufatura. Mas, em todos os projetos que estão hoje em andamento, os líderes são da área de engenharia do produto. Cabe destacar que o líder não possui outra atividade além da sua responsabilidade de coordenação do projeto. Ele não vai, por exemplo, atuar também como o representante da área de engenharia de produto por ser originariamente dessa área. A sua atuação como líder de projeto é prioritária.

As **principais funções** do líder são integrar todas as áreas funcionais envolvidas no projeto de desenvolvimento de produtos, administrar as dificuldades que surgem e, principalmente, saber conduzir todos os representantes para que realmente se constitua um time de projeto, não somente no papel, mas na prática. Cabe também a ele garantir o envolvimento, o comprometimento de todas essas pessoas e a participação de todos no projeto. E isso se desdobra em atentar para a questão da comunicação, em garantir que os membros do time troquem informações. Segundo um dos entrevistados: “Essa questão da comunicação é muito importante. Acho que é uma das características mais importantes e uma das em que mais ocorrem falhas que pode levar a falhas no produto resultante do projeto”. O entrevistado acrescentou a questão da motivação como também importante.

A gente sempre costuma dizer que para ouvir um elogio, é difícil. Por mais que se faça tudo certo, é difícil a gente receber um elogio, uma palavra de incentivo, enfim, alguma coisa nesse sentido. Então, acho que cabe ao líder ter consciência disso e tentar estar sempre motivando o time.

Outra função do líder de projeto é a de organizar as reuniões periódicas do time para o acompanhamento do cronograma, das etapas em andamento e das atividades específicas de cada um, submeter as etapas à diretoria para aprovação, tanto à diretoria técnica, quanto à diretoria de negócios e identificar os pontos críticos do projeto ou necessidades de recurso que estejam sendo desviadas do objetivo inicial. Ou seja, ele é o relator do projeto e responsável, também, por acompanhar detalhadamente o andamento dos trabalhos.

---

<sup>10</sup> A designação **líder de projeto** é a utilizada pela empresa.

Quanto às **competências específicas**, os entrevistados destacaram principalmente as características pessoais do líder de projeto, atribuindo um papel secundário ao perfil técnico do mesmo. É importante o líder desenvolver um bom relacionamento pessoal, saber exatamente como lidar com pessoas, como abordá-las para cobrar alguma tarefa, além de ter sensibilidade para descobrir diferentes formas de abordagens, pois estará lidando com pessoas diferentes envolvidas em um mesmo projeto.

Outras competências destacadas pelos entrevistados foram: ser uma pessoa comunicativa e extrovertida para contagiar e motivar o time, transmitir confiança, fazer com que cada um perceba a sua importância na atividade de desenvolvimento de produtos e ter condições para lidar com o cliente e com a diretoria da empresa. Às vezes, esses líderes de projeto assumem maiores posições de comando na hierarquia da empresa, pois se trata de um trabalho com bastante visibilidade, servindo como um aprendizado sobre gestão.

### 5.1.5 Os meios de comunicação

A respeito da troca de **informações** e dos **meios de comunicação**, um dos entrevistados destacou que, durante cada projeto, mantêm-se reuniões com os representantes das áreas funcionais envolvidas no processo de desenvolvimento de produtos, cuja periodicidade pode variar no andamento do mesmo. Normalmente, são feitas reuniões semanais para acompanhamento e troca de informações entre os participantes do time de projeto, mas, em determinadas épocas, essas reuniões podem se tornar quinzenais ou até mensais. Sobre a importância dessas reuniões, citaram os entrevistados:

Essas reuniões são como uma lei, tem que acontecer. As pessoas têm que vir, não interessa se na semana que vem não tenho nada de novo para dividir com o pessoal. Se a pessoa tiver uma outra atividade que surgiu de repente, algum imprevisto que não possa comparecer à reunião, eu vou falar com o gerente dela para liberá-lo dessa atividade, porque a participação na reunião de projeto é fundamental.

Essas reuniões têm que acontecer porque é o momento de trocar informações importantes sobre o projeto, ou para simplesmente um café, falar bobagem, marcar um churrasco, ou seja, aquele time do projeto tem que criar um envolvimento, que não necessariamente seja estritamente profissional. Criar justamente a questão do time.

Em projetos bastante intensivos, que vão durar algum tempo, são feitos arranjos tipo células de trabalho, com as áreas de desenvolvimento de processo e produto, onde as pessoas ficam trabalhando lado a lado em tempo integral. Um entrevistado destacou a comunicação

por e-mail, mas que, segundo ele, por um lado é muito dinâmica, visa à agilidade, mas por outro deve se evitar o seu uso como única forma de troca de informações, para que esse tipo de comunicação não substitua as oportunidades de contato direto entre os participantes do time de projeto.

Quanto ao armazenamento das lições aprendidas, um dos entrevistados respondeu que toda a documentação formal do projeto é disponibilizada tanto em meio eletrônico quanto físico. Mas não é utilizado um sistema, por exemplo, de *workflow*, para acompanhamento do avanço do projeto. E, segundo um dos entrevistados, a tramitação da documentação de projeto na empresa é muito burocrática, com a necessidade de assinaturas formais em papel impresso.

Fica disponível na rede uma cópia eletrônica, com o mesmo número do projeto, contendo toda a documentação vinculada a cada projeto. Essa documentação, por ser bastante extensa, possui sumários de apresentação. Esses sumários são macros de Excel e, à medida que vai sendo completado o documento, são gerados automaticamente resumos das informações do projeto. Isso aumenta a velocidade na transmissão de informações como os riscos do projeto, onde estão os pontos críticos e quais são as ações para solucioná-los.

Cabe destacar que todas as lições aprendidas de um projeto específico, como a documentação gerada nas seções de FMEA (tanto do produto quanto do processo), o plano de controle de protótipos, o plano para o lançamento de produto, as instruções de trabalho para fábrica, a documentação de controle da qualidade, ficam arquivadas também no projeto. Essa documentação vai ser usada no início de novos projetos. Conforme um dos entrevistados: “É sempre um *upgrade*, nunca se começa do zero”.

Esse banco de dados fica disponível para toda a empresa, e cabe ao líder se valer dessas informações a cada novo projeto. A forma de lidar com esse banco de dados depende das características de cada líder. Ele poderá trazer todo o material para o time ou ler sozinho e selecionar previamente os pontos chaves do projeto anterior que devem ser discutidos, buscando identificar possíveis pontos de melhoria.

### **5.1.6 A relação com o cliente**

A etapa do processo de desenvolvimento de produtos em que a participação da montadora é mais intensa, segundo um dos entrevistados, é a três. Essa é a etapa de validação

do processo, na qual são validadas as peças para aprovação global do produto. A montadora verifica todos os meios de produção, os requisitos de qualidade e a capacidade de fornecimento. A empresa passa por uma verificação da capacidade do seu processo de produção chamado *run at rate*, que consiste em fazer funcionar e testar os meios produtivos à taxa contratada, ou seja, o volume diário de produção exigido pela montadora.

Com relação às **principais vantagens** do relacionamento mais próximo com o cliente, um dos entrevistados citou que, quanto maior for a interação com a montadora e com os outros fornecedores *first tier*, menores são as possibilidades de problema na etapa de validação do componente, pois este já estará integrado aos demais sistemas do veículo. Segundo um dos entrevistados, o ideal é quando a montadora mantém uma equipe trabalhando para integrar seus fornecedores.

Quanto mais próximas à engenharia da montadora e a nossa melhor. Faz-se de tudo, desde acesso às informações, novas habilidades pessoais e novas formas de trabalho. E os projetos de maior êxito são aqueles onde se tem uma relação mais íntima com a montadora. São os projeto que menos dão problema.

Com relação aos **principais problemas** relacionados à participação dos clientes, um dos entrevistados citou que, no setor automotivo, as certificações de qualidade QS 9000 e ISO/TS 16949 já prevêm que os clientes estejam inseridos no processo de desenvolvimento de produtos.

No caso dos fornecedores *first tier*, o acompanhamento da montadora é intenso. As equipes de engenharia de produto e da qualidade da montadora trabalham mais próximas dos fornecedores nas etapas de avaliação de protótipos, validação do produto e aprovação das peças de produção. Mas existem diferenças entre as montadoras: as mais antigas no mercado brasileiro – as montadoras instaladas há mais de 10 anos no Brasil - acompanham todo o processo de desenvolvimento dos seus fornecedores *first tier*, interagindo de forma mais participativa durante o projeto.

Já nas montadoras mais recentes – instaladas há menos de 10 anos no Brasil – percebe-se uma maior dependência da equipe local de engenharia da montadora pela equipe de engenharia da matriz. Isso resulta em pouca autonomia para a equipe brasileira da montadora. E isso é um complicador com desdobramentos para toda a cadeia de suprimentos, pois essa falta de autonomia leva a um processo mais burocrático (e, portanto, mais longo) e menos participativo. Cada decisão da montadora somente pode ser tomada pela matriz no exterior. Conforme os entrevistados:

É uma estrutura completamente engessada, que não mexe uma vírgula sem falar com a matriz. Eles não têm autonomia, pois não têm a confiança da matriz na equipe que está aqui. E não se consegue uma interação com a engenharia daqui, porque todas as decisões passam pela engenharia da matriz, o que nos obriga, muitas vezes, a fazer uma interação direta com a matriz no exterior para conseguir participar desde o início do desenvolvimento (...) E muitas vezes nós (fornecedor) ficamos puxando o programa que eles (montadora) deveriam estar puxando.

Em resumo, os entrevistados concluíram que a participação dos seus principais clientes varia muito entre as empresas mais recentes no mercado brasileiro e as mais antigas. Segundo um dos entrevistados, fazendo um balanço sobre em que medidas têm causado adaptações tanto na tecnologia de produtos quanto em processo da empresa, essa acontece de forma regular: “Essa medida depende do cliente, pois com alguns é nunca, e com outros é sempre. Fazendo um balanço, essas adaptações acontecem regularmente”.

### 5.1.7 A relação com os fornecedores

Essa relação é muito parecida com a montadora. Com determinados fornecedores, a empresa consegue desenvolver em conjunto alguns componentes do produto. Mas esses fornecedores não chegam a 10% do total. Para a maioria dos fornecedores são entregues todos os desenhos do produto, com todos os detalhes já projetados, e o fornecedor simplesmente cota (e produz) as peças.

Questionado sobre a etapa do processo de desenvolvimento de produtos em que a participação dos fornecedores é maior, um dos entrevistados relatou que, nos itens principais, a interação começa logo depois da etapa de cotação, quando se está começando o desenvolvimento do produto. A empresa costuma trazer seus fornecedores principais para participarem das seções de FMEA das peças.

Nessas seções de análise em conjunto dos módulos de falhas, surgem oportunidades de melhoria. São analisados todos os componentes, suas características críticas e os potenciais riscos de falha. Posteriormente, os fornecedores também são chamados a participar da etapa quatro, de validação global.

Com relação **às principais vantagens** relacionadas à participação dos fornecedores, um dos entrevistados citou que esses são os especialistas do componente, que vão fabricar e fornecer: “Se eles não souberem qual é a melhor forma de projetar e fabricar cada componente, quem é que vai saber”.

A empresa fabrica internamente uma série de componentes que utiliza, principalmente em termos de usinagem e montagem. Mas itens injetados, por exemplo, são delegados exclusivamente aos fornecedores especialistas nesse tipo de material.

Quanto aos **principais problemas** relacionados à participação dos fornecedores, um dos entrevistados destacou que a maioria dos casos de envolvimento do fornecedor no processo de desenvolvimento é de pequenas sugestões pontuais em detalhes do produto. O ideal seria uma atitude mais pró-ativa do fornecedor, modificando e interagindo com o time da empresa, buscando a redução do tempo de desenvolvimento e dos custos. Mas, na maioria das vezes, é a empresa que faz as definições de uma série de itens dos quais não é especialista. Segundo um dos entrevistados:

Não tem havido esta interação, normalmente ele (o fornecedor) cota conforme o teu *design* e pronto. E tanto empresas grandes como empresas pequenas. Acho que o problema existe dos dois lados, e não se tem muita abertura da empresa, até por que é uma atitude meio inconsciente: a engenharia de produto faz o *design*, o departamento de compras cota, e passar para fornecedores para dizer preço, prazo e investimento. Se o fornecedor tiver algum problema, ele pode alterar o projeto. Mas se ele não tiver problemas, ele não tem a atitude de fornecer algo melhor a um custo menor.

Questionado sobre as ações que a empresa tomou para reverter esse quadro, um dos entrevistados voltou a enfatizar as seções de FMEA em conjunto com os fornecedores.

É desta maneira que a gente tem puxado a cadeia de fornecimento internamente. A força é que se tiram as oportunidades de melhoria nesta etapa, mas não no momento em que ele, assim como nós fizemos um processo de cotação, fizesse uma cotação para empresa e todos enfim ganhassem o negócio. No momento da cotação, não existe essa interação forte.

Um dos entrevistados também salientou os trabalhos da empresa no sentido de, muitas vezes, já com produtos lançados, chamarem os fornecedores para analisarem em conjunto um produto quanto às possibilidades de redução de custo. Resumidamente: “Existe uma interação, mas poderia ser maior. E não é a questão do *timing*, de quando ele entra, mas a atitude que poderia ser mais pró-ativa”. Esta citação corrobora a percepção dos entrevistados quanto à medida que os principais fornecedores têm causado adaptações, tanto na tecnologia de produtos quanto de processos da empresa. Ambos os entrevistados destacaram que estas interações, a ponto de causarem adaptações na tecnologia, acontecem em raras ocasiões.

### 5.1.8 A relação com outras organizações

A empresa tem sempre utilizado as competências das universidades, tanto no aspecto técnico, com a consultoria de especialistas em determinados itens e solicitações do produto, quanto para análises de laboratório muito específicas. Outros parceiros que foram destacados são as empresa de CAM<sup>11</sup> (*Computer-Aided Manufacturing*), de modelagem matemática e prototipagens rápidas, que também são contratados sempre. No momento da cotação, muitas vezes, já é definido o conceito e um protótipo avançado do produto, onde se trabalha com o processo de modelagem matemática. E, raras vezes, procuram centros de pesquisa.

### 5.1.9 Oportunidades e próximos desafios

Segundo um dos entrevistados, a etapa inicial de planejamento e projeto requer o maior tempo dentre todas as demais atividades do processo de desenvolvimento de produtos, e detém as melhores oportunidades para redução de custo e êxito do projeto como um todo. Mas, segundo ele, não é dada a devida importância ao trabalho gerado nessa etapa de planejamento. Existe a falsa idéia de que essa etapa está demandando um tempo demasiado grande, sem resultados práticos:

Não se vê o pessoal executando a atividade, pois é um processo de viajar, planejar, ter muita conversa, discussão, e isso acaba sendo mal visto na prática. O pessoal quer cobrar resultado realmente. Eu acho que se esta etapa de planejamento for trabalhada com todo o cuidado, todo o tempo e dedicação que ela requer, é a etapa onde se pode realmente reduzir o nível de erro e de retrabalho. Podem ser otimizados o produto, os processos, e isso é um ganho que não vai aparecer como melhoria ao longo do projeto.

Um dos entrevistados deu o seguinte exemplo do que acontece na prática:

Eu recebo algumas especificações e requisitos do cliente e, em duas semanas, tenho que apresentar a proposta a ele. Não quer dizer necessariamente que com os requisitos que recebi, eu tenho informações o suficiente para chegar na melhor proposta. Eu poderia conseguir, através de uma interface maior com o cliente neste momento, com mais reuniões e visitas, alguns dados e informações que não estão

---

<sup>11</sup> O sistema CAM é uma ferramenta de auxílio à preparação da manufatura, representando as tecnologias usadas no chão-de-fábrica.

escritas nas especificações iniciais, mas que, conversando diretamente com o cliente, foi possível captar e já implementar na proposta e no conceito inicial do produto.

Outra questão abordada foi o desenvolvimento de novos produtos. Esse tipo de projeto representa uma fonte de inovação e de expansão para novos mercados. É uma necessidade que a empresa tem transformado em oportunidade de negócios. Mas a grande dificuldade desse tipo de projeto são os recursos de ordem técnica e financeira. Apesar do grande volume de projetos de aplicação desenvolvidos pela empresa, essa investe hoje em projetos de produtos novos, mas com grandes restrições de recursos financeiros e tecnológicos para abrir essas novas oportunidades de negócio. E, com a formação de parcerias, a empresa vem conseguindo contornar essa questão da restrição de recursos para avançar no desenvolvimento de novos produtos.

A empresa vem investindo muito no desenvolvimento de uma metodologia própria para esses projetos de novos produtos. Esse tipo de projeto é intensivo em pesquisa, e a metodologia começou a ser desenvolvida recentemente. Essa metodologia ainda traz muitas características do desenvolvimento de projetos de aplicação. Mas, pela sua natureza diferenciada dos projetos de criação de novos produtos, a metodologia para esses projetos ainda precisa ser aperfeiçoada pela empresa.

Outro desafio que a empresa enfrenta atualmente é a disseminação dessa metodologia de desenvolvimento de projetos para toda a empresa e, além disso, disseminar a cultura de se trabalhar em projetos e de utilizar a metodologia para conduzir e gerenciar qualquer projeto. Segundo um dos entrevistados:

As pessoas têm a visão de que isto aqui é uma ferramenta da engenharia, serve para engenharia otimizar as suas atividades, e isso somente traz benefícios para a engenharia, não agregando em nada para o funcionário o uso da metodologia de desenvolvimento de produtos. As pessoas não conseguem ver o quanto isso pode ajudá-las também.

A empresa investe hoje na sensibilização das outras áreas funcionais para a importância dos projetos em desenvolvimento. A empresa investe no treinamento para a sensibilização e participação de todos. Segundo um dos entrevistados, já foi feito um trabalho grande nesse sentido, mas ainda há muito que fazer para disseminar a importância de todos nos projetos de desenvolvimento de produtos.

## 5.2 Caso B

A empresa B faz parte de um grupo multinacional, sendo fornecedora da cadeia automotiva no segmento motor. Essa empresa instalou-se no Brasil em 1960. Em 1977, uniu-se a uma empresa brasileira formando uma *joint venture*. Em 2001, o grupo multinacional assumiu 100% do controle da empresa B. A empresa possui fábricas nos EUA, México, Brasil e Argentina. No Brasil, a empresa possui duas unidades: uma em Canoas (com 555 funcionários) e outra em São Paulo. A empresa não forneceu dados sobre o seu faturamento.

A empresa tem entre seus clientes os principais fabricantes de veículos, tratores e grupos geradores instalados no Brasil e na Argentina, como AGCO, Ford, General Motors, Land Rover, Matra, Cross Lander e SDMO. A empresa ainda fornece para a Ford no México, Ford Power Products nos Estados Unidos e Land Rover na Inglaterra.

Nas subseções que seguem, serão apresentados os dados coletados nas entrevistas realizadas na empresa B.

### 5.2.1 Caracterização da natureza da atividade de desenvolvimento de produtos da empresa

Hoje, a empresa B desenvolve, em maior proporção, projetos de produto, pois está em uma fase de mudança na tecnologia. O produto da empresa B é composto por cerca de 140 componentes, e todos são projetados pela empresa, incluindo os que ela desenvolve em conjunto com seus fornecedores. Sendo assim, em função da mudança na tecnologia do produto e do grande número de componentes, o maior volume de projetos no momento são de produto.

Conseqüentemente, hoje o **mix de projetos** da empresa B é composto por 98% de desenvolvimento de novos produtos. Segundo um dos entrevistados, geralmente, depois de concluído o desenvolvimento da nova tecnologia e lançado o novo produto da empresa B (e a tecnologia desse produto é alterada na empresa em média a cada 5 anos), o *mix* de projetos muda para a maioria de produtos derivados desse lançamento.

### 5.2.2 Caracterização da metodologia de desenvolvimento de produtos da empresa

A empresa possui uma metodologia de desenvolvimento de produtos que está sendo discutida. A razão é a alteração que se pretende fazer para adaptar a metodologia vigente a do grupo multinacional ao qual a empresa B faz parte (o grupo assumiu 100% do controle da empresa B em 2001).

Hoje, essa metodologia é utilizada tanto para o desenvolvimento de novos produtos, quanto para os projetos de aplicação. A metodologia é composta por sete fases<sup>12</sup> (Fig. 14) e oito *gates* (portais). Esses *gates* reúnem uma série de documentos e informações que devem ser entregues e aprovados em cada passagem de fase.

0	1	2	3	4	5	6
Oportunidade de Negócio	Definição do Projeto	Definição do Projeto	Desenvolvimento	Verificação do Projeto	Validação estatística	Lançamento

Figura 14: Fases do processo de desenvolvimento de produtos na empresa B

A **fase 1, oportunidade de negócio**, é extremamente exploratória. Nela é avaliado se a oportunidade de negócio é interessante para a companhia e se vai dar retorno financeiro.

As **fases 1 e 2, definição do projeto**, têm, na verdade, o mesmo objetivo. Ao final da fase 1, é fechado o contrato com o cliente (no caso dos projetos de aplicação) e são definidos os membros do time e o gerente do projeto. A partir daí, inicia-se o detalhamento do produto, que consiste na definição do conceito. Essa é passada para compras, para uma análise dos preços dos componentes (esses preços “alvo” são definidos em conjunto com as áreas de engenharia de projetos e de compras). Ou seja, ao final da fase 2, têm-se informações mais detalhadas a respeito do produto que, a partir dessa fase, já configura um projeto. No fim da fase 2, é dada a autorização de investimento de capital.

Na **fase 3, desenvolvimento**, são detalhados todos os componentes. Aqui começa a ser detalhado o custo e é feito o desenvolvimento de cada um dos itens do produto. Também são definidos todos os potenciais fornecedores. Os itens mais complexos, quando o fornecedor é o

<sup>12</sup> A designação **fases de projeto** é a utilizada pela empresa.

detentor da tecnologia, são chamados de *black box* (caixa preta). Esses itens são definidos na fase 3 para que já se inicie o desenvolvimento em conjunto com os seus fornecedores.

Na **fase 4, verificação do projeto**, o produto começa a ser avaliado na aplicação (ou seja, no veículo no qual será montado). Todos os detalhes de cada um dos componentes são concluídos e verificados, mas esses componentes ainda são somente protótipos. E esses protótipos são representativos apenas em termos do projeto do produto.

Na **fase 5, validação estatística**, são validados os componentes do produto, que ainda são protótipos, mas já são representativos da produção. Seria um segundo nível (mais elevado) de protótipo. Segundo os entrevistados, o ferramental utilizado pelos fornecedores desses componentes não está ainda totalmente pronto, mas já está constituído em um protótipo das ferramentas de produção. E, por essa razão, os protótipos dos componentes já são representativos em termos da produção. Nessa fase, também são definidos os demais fornecedores.

Na **fase 6, lançamento**, é feita a validação final para a produção. Um pouco antes de se iniciar a produção em série do produto, os fornecedores entregam os seus componentes com o PPAP<sup>13</sup> (*Production Part Approval Process*), e a área de qualidade da empresa valida tanto o processo, quanto a peça entregue pelo fornecedor, segundo as características dimensionais e dos materiais exigidos. Sendo assim, o lançamento do produto completo acontece depois de a empresa receber todos os componentes com o PPAP.

O PPAP acontece da seguinte forma: quando o fornecedor já tem o projeto do seu componente pronto, ele libera a confecção da ferramenta de produção desse componente, e produz então as peças com o ferramental já testado por ele. O processo de fabricação do fornecedor será aprovado pela empresa se for capaz de produzir um determinado número de peças mantendo todas as características (dimensionais e do material) exigidas. Esse primeiro lote do processo de produção do fornecedor que atende a todas as características técnicas é denominado lote de PPAP, e todos os demais fornecedores devem proceder da mesma forma. E, ainda, as peças do fornecedor com PPAP são validadas também pela área de engenharia da empresa, que as submete a alguns testes, para então considerar a validação do componente do fornecedor completa.

---

<sup>13</sup> O PPAP faz parte da QS-9000. Esse manual consiste nos requisitos necessários para a elaboração do Processo de Aprovação de Produção de Peças.

A empresa somente pode fazer o lançamento do produto para produção em série quando receber todos os componentes dos fornecedores com o PPAP e realizar também o seu PPAP, quando da montagem final do produto, usando os componentes aprovados (tradicionalmente, o lote de PPAP é composto por trezentas unidades do produto). Ou seja, a empresa submete os seus fornecedores às mesmas condições a que é submetida pelo seu cliente.

A respeito dos **mecanismos de controle**, os entrevistados dividiram-nos basicamente em dois tipos: o controle de custos e dos prazos de desenvolvimento.

Quanto ao controle de custos, a equipe de desenvolvimento tem um orçamento de protótipos e um orçamento das peças de produção. A área de custos dos materiais controla os custos das peças de produção da seguinte forma: a área de custos vai controlando a rentabilidade do projeto à medida que são definidos os fornecedores, o preço dos componentes e das operações de engenharia.

A área financeira também controla os custos de desenvolvimento. Todos os meses, a área financeira faz um levantamento dos custos das áreas funcionais envolvidas nos projetos de desenvolvimento e compara os custos com a previsão de gastos do mês (comparando o orçamento previsto e o realizado). Ou seja, cada área funcional controla seus custos, mas a área financeira tem uma visão maior do conjunto deles.

Com relação aos prazos de desenvolvimento, a responsabilidade maior é dos gerentes de projeto. Mas dentro de cada área funcional, também é feito o controle dos prazos. Por exemplo, a área de compras: se o fornecedor pediu um prazo de 120 dias para entregar as peças-protótipo, a equipe de compras controla esse prazo de entrega. Tal qual acontece com o controle de custos, o prazo de desenvolvimento também é controlado por cada área funcional individualmente.

Segundo um dos entrevistados, somente os gerentes de projeto conseguem controlar os prazos no todo do processo de desenvolvimento. O controle de custos e dos prazos de desenvolvimento é revisado pela diretoria da empresa em cada passagem de fase, nos *gates* entre as fases.

A diretoria se reúne mensalmente também para as chamadas *program review* (revisão completa do programa) e *design review* (revisão técnica do projeto). A *program review* é uma reunião macro, onde cada representante do projeto, independente da área funcional, apresenta as suas pendências, sendo essa reunião uma prestação de contas da cada área à diretoria da

empresa. As reuniões do tipo *design review* são técnicas (são discutidos aspectos técnicos dos projetos) e nessas também participam as áreas funcionais e a diretoria.

### 5.2.3 Caracterização dos times dedicados de desenvolvimento de produto

Os membros dos times dedicados<sup>14</sup> de desenvolvimento de produto são compostos por representantes das áreas funcionais relacionadas na Figura 15:

Áreas Funcionais ↓ Fases→	Oportunidade de Negócio	Definição do Projeto	Definição do Projeto	Desenvolvimento	Verificação do Projeto	Validação estatística	Lançamento
Vendas	X	X	X				
Engenharia Aplicação	X	X	X	X	X	X	X
Engenharia Desenvolvimento		X	X	X	X	X	
Engenharia de Projeto			X	X	X	X	
Engenharia de Custos			X				
Compras		X	X	X	X	X	X
Eng. da Qualidade dos fornecedores				X	X	X	X
Manufatura			X	X	X		X
Financeiro	X	X	X	X	X		

Figura 15: Áreas funcionais atuantes no desenvolvimento de produtos na empresa B

As áreas funcionais atuam de forma diferenciada ao longo do processo, com algumas delas destacando-se mais em cada uma das fases.

Na fase 0, de análise da oportunidade de negócio, destacam-se todas as áreas envolvidas (vendas, engenharia de aplicação e financeiro), pois são necessárias para os

<sup>14</sup> A designação **times dedicados** é a utilizada pela empresa.

estudos de viabilidade econômica do projeto. Na fase 1 de definição do produto, as áreas que mais interagem são engenharia de aplicações e vendas, com maior destaque para essa última. Na fase 2 de definição, todas as áreas funcionais envolvidas participam de forma bastante ativa, com destaque para a área financeira, pois nessa fase é dada a autorização para o investimento no projeto.

Nas fases 3 e 4, de desenvolvimento e verificação do projeto, a área que mais atua é de engenharia de desenvolvimento. Nessas fases, a área de engenharia de projetos libera os primeiros desenhos para compras, que viabiliza os protótipos. A área de engenharia de qualidade dos fornecedores dá suporte à área de compras na atividade de aprovação dos mesmos. A área financeira trabalha checando os custos que são feitos no projeto, e a área de manufatura começa a detalhar o processo de fabricação e a selecionar os seus fornecedores.

Na fase 5, de validação estatística, a área que mais atua é a de compras, pois são definidos os fornecedores finais. As áreas de engenharia de desenvolvimento e de projetos têm, também, uma parcela muito grande ainda de trabalho, pois essas passam os desenhos definitivos, tanto de componentes quanto de ferramental de produção, para a área de compras.

Na fase 6, de lançamento, a área que mais atua é de manufatura. Interação ainda, nessa fase, as áreas de compras (que começa a receber as peças vindas dos fornecedores), de engenharia da qualidade (que vai fazer toda a validação de PPAP) e a engenharia de aplicações (que é a grande responsável pelo ajuste do produto da empresa no veículo do cliente).

Os membros do time dedicado são escolhidos pelo gerente de cada área funcional envolvida, listadas na Figura 15. Os membros são escolhidos pela experiência e disponibilidade e são indicados na fase 1.

A organização interna dos projetos na empresa é matricial. Mas a estrutura matricial é polêmica, uma vez que a prioridade na alocação de recursos para a realização de qualquer tarefa, relativa ou não ao projeto, é sempre do gerente funcional. Segundo um dos entrevistados: “A liderança funcional é muito mais forte e, por isso, o aspecto de liderança nata do gerente de projeto é muito importante, porque ele não tem essa liderança hierárquica. Ele tem mais o papel de um coordenador do que de um chefe”.

A participação de todos os membros do time dedicado nos projetos de desenvolvimento é conseguida mediante muita negociação com as áreas funcionais. Segundo um dos entrevistados: “Mas claro que também existe muito da responsabilidade do

profissional em saber que a sua participação nas reuniões de projeto é extremamente crítica para o desenvolvimento. Então se tem muito forte essa negociação dos recursos”.

Esta negociação torna-se uma fonte de conflitos internos quando os profissionais trabalham em vários projetos ao mesmo tempo.

Com relação às principais **vantagens**, um dos entrevistados destacou a experiência que é acumulada pelos participantes do time dedicado e que pode ser compartilhada com os demais representantes da mesma área funcional. Com relação às **desvantagens**, um dos entrevistados destacou que toda a empresa pode e deve ganhar com a composição dos times de dedicados. Mas quando a troca e a multiplicação de informações entre os membros do time não ocorre, toda a aprendizagem, toda a técnica desenvolvida é perdida, bem como o investimento na composição e manutenção desses times.

#### 5.2.4 Caracterização dos gerentes de projeto

Os gerentes de projeto <sup>15</sup> são definidos pela alta administração da empresa, podendo vir de qualquer uma das áreas funcionais. As **principais funções** do gerente de projeto são a atenção aos prazos, ao custo e à qualidade. No plano tático, ele tem que motivar o grupo, fazer com que as reuniões sejam produtivas e eficientes e fazer com que todas as áreas participem de forma mais ativa e balanceada possível.

É importante que o gerente de projeto tenha, além de habilidade técnica, bom senso para saber julgar e avaliar. E quanto às **principais competências**, segundo os entrevistados, são conhecer as pessoas dentro da empresa e ter facilidade de acesso. Por se tratar de um produto complexo, é necessário que ele já tenha também um certo tempo de empresa, justamente para conhecer todos e as dificuldades inerentes ao produto: “Ele já vai ter, por experiência, a percepção do que é mais vulnerável e, assim, transmitir segurança aos membros do time”.

Segundo os entrevistados, o gerente tem que saber alcançar os objetivos do projeto sem desgastar o relacionamento pessoal (entre os membros do time e dos membros para com ele). Ele tem que ter boas noções de custos e, também, facilidade para falar outros idiomas. E,

---

<sup>15</sup> A designação **gerentes de projeto** é a utilizada pela empresa.

preferencialmente, que ele já tenha trabalhado em outras áreas da empresa. Segundo um dos entrevistados:

Eu acho que, mesmo que o projeto estivesse funcionando de forma perfeita, fosse um processo perfeito, tendo pessoas com uma habilidade técnica fantástica, se o gerente não tiver esse caráter de líder, dificilmente as coisas funcionariam. Mesmo tendo um processo perfeito e pessoas extremamente capacitadas, se o gestor do projeto não tiver essa característica de líder, as coisas não funcionam. E ser líder é conhecer as vulnerabilidades, saber julgar, saber quando bater e quando relevar.

### 5.2.5 Os meios de comunicação

A respeito da **troca de informações** e dos **meios de comunicação**, os entrevistados citaram a dificuldade existente dada a distribuição espacial das áreas funcionais envolvidas no processo de desenvolvimento. As atividades de vendas e de engenharia estão em outro estado, separado das áreas de compras, logística, financeira e manufatura que estão no Rio Grande do Sul. Naturalmente, existe uma defasagem na comunicação entre essas duas plantas. Segundo um dos entrevistados:

Quando eu tenho um problema com gerente de qualidade de fornecedores eu saio da minha mesa e vou lá conversar com ele, e as coisas se resolvem facilmente assim. Quando a toda a estrutura de desenvolvimento é localizada no mesmo terreno, tende a melhorar a comunicação. Mas isso não é possível na nossa empresa, e a tendência é inclusive agravar esse problema, porque cada vez mais os novos desenvolvimentos são em parceria com o pessoal nos EUA. Isso nos fez implementar uma série de ferramentas de padronização do processo, e um deles é ter uma metodologia de desenvolvimento.

Para o acompanhamento dos projetos de desenvolvimento, a empresa realiza reuniões semanais de APQP<sup>16</sup> (*Advanced Product Quality Planning and Control Plan*). Essas reuniões são lideradas pelo gerente de projeto, que convoca os integrantes do time dedicado. Os integrantes das áreas de vendas e de engenharia participam através de videoconferência ou foneconferência, além das viagens freqüentes dos integrantes entre as filiais da empresa.

Através do *tracking list* (documento de acompanhamento do projeto, que é gerado no início do processo) é feito todo o acompanhamento do projeto. Esse documento é gerado pela engenharia e contém a descrição de todos os itens em desenvolvimento (datas e características principais). A empresa trabalha também com o *software* MS Project para o gerenciamento dos

---

<sup>16</sup> O APQP faz parte da QS-9000. Esse procedimento estabelece as etapas, procedimentos e documentação necessários durante o desenvolvimento do produto, para assegurar a qualidade exigida pelo cliente.

prazos. Hoje a empresa utiliza ainda o Excel para a montagem e atualização do *tracking list*, mas é prevista para o ano fiscal de 2004 a passagem para uma ferramenta pela Internet, via rede, que está em fase de construção (juntamente com a revisão da metodologia de desenvolvimento).

A razão do *tracking list* é a atualização semanal dos dados do projeto e a comunicação desses dados a todos os membros do time dedicado. Segundo um dos entrevistados:

Por exemplo, dentro da reunião do projeto, vão se tomando várias decisões, tipo, definição de fornecedores. Então a área de compras informa às outras qual é o fornecedor do item. É uma ferramenta de suporte, que é atualizada semanalmente, contendo todas essas informações.

O gerente do projeto tem a responsabilidade de atualizar essa lista, buscando as informações necessárias em cada área funcional envolvida. Ele recebe as informações, coloca no *tracking list* e reenvia a todos do time. Além do *tracking list*, os integrantes recebem um cronograma feito no MS Project, a folha de rosto com o andamento dos 23 elementos do APQP e a ata da reunião.

Resumidamente, os meios de comunicação consistem das reuniões semanais e dos e-mails para transmissão do *tracking list*. A empresa vem trabalhando para a disponibilização do *tracking list* na rede, mas que somente será implementada quando a empresa terminar o trabalho de aprimoramento da metodologia utilizada de desenvolvimento de produtos. Hoje, alguns processos internos, como as alterações de engenharia e a atualização de desenhos, são feitos por sistemas já disponíveis na rede. Mas dentre todos os meios de comunicação, os entrevistados enfatizaram as reuniões semanais, pois a troca de informações acontece mesmo nessas ocasiões.

A empresa possui um processo estruturado para o registro das **lições aprendidas**. Ao final de cada projeto, é feito o arquivamento de todo o material, que vai para a “base de conhecimento da empresa”. Essas lições são arquivadas por área funcional e incluem as análises feitas para passagem de fase e as melhores práticas recomendadas a serem incorporadas aos próximos projetos.

Mas, segundo um dos entrevistados, a forma mais eficaz de transmissão das lições aprendidas é a própria estrutura matricial, pois cada integrante do time dedicado pode passar o que aprendeu com o projeto aos demais colegas da área funcional:

A transmissão ocorre, principalmente, porque os representantes estão localizados dentro de uma área funcional, então, pode ocorrer informalmente este tipo de alerta: “aquele fornecedor me deixou na mão naquele projeto, abre o teu olho no próximo desenvolvimento”.

### 5.2.6 A relação com o cliente

Uma das razões da empresa manter a área de engenharia de aplicações e desenvolvimento de projetos em outro estado é a proximidade com as montadoras. Isso fortalece o relacionamento da empresa com os seus clientes. Conforme os entrevistados, o cliente acompanha todas as etapas de validação do produto.

Os engenheiros de aplicação passam a maior parte do tempo no cliente, mantendo um relacionamento bem próximo. A empresa mantém inclusive engenheiros e técnicos residentes na planta do cliente, trabalhando ativamente. Outra característica é ir buscar todas as informações no cliente e não esperar que essas venham até a empresa, até antecipando a prospecção das montadoras por fornecedores no mercado.

Muitas vezes, antes mesmo de se formalizar um contrato com o cliente, a empresa toma a liberdade de pegar um veículo da montadora, montar uma aplicação, chamar esse cliente e mostrar como ficaria o veículo dele com o produto da empresa. Eles chegam a pegar veículos que tem um produto do concorrente e fazer a aplicação, sem custo algum para o cliente. Segundo um dos entrevistados, essa prática tem dado bons resultados. A empresa vem conseguindo clientes que nunca trabalharam antes com ela.

Quanto às contribuições do cliente, os entrevistados destacaram que, para algum componente específico, o cliente pode participar na escolha do fornecedor, ou ainda dando as indicações de colocação do produto da empresa dentro do veículo (e das interferências com os outros sistemas do veículo). Ou seja, segundo os entrevistados, fazendo um balanço da medida em que seus clientes têm causado adaptações, tanto na tecnologia de produtos quanto em processo da empresa, essas adaptações acontecem raramente.

Com relação às principais **vantagens**, os entrevistados colocaram que, no momento em que se têm bastante claro quais são os requisitos do cliente, é possível desenvolver um produto com menor risco de não atender às suas especificações iniciais.

Hoje a empresa tem produtos que atendem ao mercado americano e estão em um nível tecnológico mais avançado. Conseqüentemente, seus produtos estão tendo uma penetração mais difícil no mercado brasileiro. Mesmo tendo um alto índice de nacionalização dos componentes (acima de 70%), o avanço tecnológico configura um **problema**, pois se percebe que o cliente não está disposto a pagar, ou não tem condições de pagar, no mercado sul-americano, pela tecnologia do produto.

### 5.2.7 A relação com os fornecedores

Os fornecedores da empresa estão divididos em dois grupos: os fornecedores dos itens denominados *black box* e os fornecedores dos demais itens denominados *commodities*.

A designação *black box* é dada aos componentes cuja tecnologia pertence exclusivamente ao fornecedor. Dado o longo *time-to-market* desses itens e a participação de 65% no custo do produto, a empresa define esses fornecedores *black box* e inicia o desenvolvimento em conjunto com eles logo na fase 3 (de desenvolvimento do projeto).

Já com os fornecedores tipo *commodities*, o envolvimento é menor. Segundo os entrevistados, o envolvimento do fornecedor desses itens pouco agrega ao projeto do produto. O envolvimento dos fornecedores de *commodities* pode agregar ao projeto do processo e, portanto, esses são definidos na fase 5 (de validação estatística).

Segundo os entrevistados, o envolvimento dos fornecedores de *commodities* nas fases iniciais incorre também no **problema** da perda do poder de barganha da área comercial do projeto. Isso acontece, pois, ao longo da fase de desenvolvimento, o projeto está sujeito a uma série de alterações. Na fase de desenvolvimento, é previsto o maior número de alterações no projeto. Essas alterações tendem a diminuir à medida que se aproxima a fase de validação. Segundo os entrevistados, essa é uma constatação feita a partir da análise de dados históricos dos projetos de desenvolvimento em várias empresas norte-americanas, feita por um instituto daquele país.

No momento em que foi concluída a fase de validação, o projeto do componente é congelado e segue para a confecção da ferramenta de produção. Ou seja, qualquer alteração a partir deste ponto vai incluir não somente a mudança de algum detalhe do componente, mas também da ferramenta. Portanto, alterações na fase de validação elevam o custo do projeto, pois uma segunda validação ou até a perda de uma ferramenta podem ser necessárias. É por essa razão que, nas fases de desenvolvimento e verificação do projeto, a empresa trabalha ainda com peças-protótipo. Essas peças são muitas vezes feitas por “prototipeiros”, que são as empresas especializadas em fazer os protótipos para teste.

As áreas de engenharia da empresa gostariam que todos os fornecedores participassem da fase de desenvolvimento. Mas, do ponto de vista do poder de barganha da área de compras da empresa, somente os fornecedores dos itens tipo *black box* devem participar desde o início do projeto. Na verdade, a empresa não tem muitas opções de fornecimento desses itens, pois

geralmente existem poucas empresas com as quais já trabalha em nível global. Aliado ainda à importância da interface desses itens no conjunto do produto, e à elevada participação no custo final do produto (entre 65 e 70%), as interações com os fornecedores tipo *black box* devem começar o mais cedo possível.

Já os fornecedores tipo *commodities*, quando são envolvidos nas fases iniciais do projeto, nas quais justamente ocorrem as maiores alterações de engenharia, elevam o custo dos seus componentes em função dessas alterações. O grande instrumento da área de compras da empresa para reduzir os preços dos fornecedores é a competição entre eles. No momento em que não existe mais competição, pois já se definiu o fornecedor, qualquer alteração do projeto vai elevar muito o preço do item, muitas vezes além do valor que seria possivelmente necessário. Nesse sentido, a empresa emprega técnicas de *kaizen*<sup>17</sup> de custos, análise de valor e, muitas vezes, discute detalhes até do processo do fornecedor para levantar e negociar qualquer aumento de preço.

Mas os entrevistados destacaram as **vantagens** relacionadas também à participação dos fornecedores de *commodities*. A principal vantagem é tornar o conceito do produto mais confiável, pois o fornecedor está mais próximo da peça de produção. Um engenheiro de desenvolvimento da empresa pode projetar um componente que, na prática, é impossível de ser fabricado, ou que é muito caro, dada a falta de especialidade naquele componente. Isso já não ocorre quando a empresa procura um fornecedor externo para o componente em questão, pois o fornecedor é um especialista naquela peça (somente desenvolve e produz aquele componente).

Em função dos problemas citados anteriormente com os fornecedores de *commodities*, a empresa desenvolveu um método para trazer esses fornecedores para as etapas iniciais do projeto, que consiste no seguinte: a empresa define um fornecedor, que pode vir a ser o fornecedor final, mas contrata esse fornecedor somente para fazer um lote de peças-protótipo. Ou seja, mesmo sendo um fornecedor de peças protótipo, ele vai ter que discutir o projeto com a engenharia da empresa. A empresa fecha com este fornecedor o pedido para um lote menor de peças, mas ele vai ter que agregar ao projeto todo o seu *know-how* de produção.

Essa é uma alternativa encontrada para a empresa conciliar a necessidade da área de engenharia, de ter um parceiro com conhecimento de produção ainda na fase de

---

<sup>17</sup> Termo japonês que significa melhoria contínua.

desenvolvimento, mas sem ter fechado ainda com o fornecedor, dadas as alterações que podem ser feitas no projeto. Segundo um dos entrevistados:

Então nós fechamos com eles o seguinte: “você vai desenvolver os protótipos, mas você não tem ainda o contrato para as peças de produção. Faz direito o serviço agora. Depois nós vamos ter mais uma concorrência, mas você já leva uma vantagem enorme por conhecer o componente e conhecer o processo. Mas o aspecto custo vai ser revisto no futuro”. Ou seja, se tem sempre aquele fornecedor motivado.

Com relação à percepção dos entrevistados da medida em que os fornecedores (tanto *black box*, como *commodities*) têm causado adaptações na tecnologia do produto da empresa, ambos os entrevistados destacaram que essas interações ocorrem em diferentes graus. Existem fornecedores com os quais, durante a prática de *co-design*, as interações ocorrem em uma escala menor do que era esperado, o que vai demandar mais trabalho para a área de engenharia da empresa, pois as informações não estão vindo do fornecedor. Mas também existem outros fornecedores que agregam muito valor e, portanto, na média, os fornecedores sempre agregam informações relevantes ao produto e ao processo da empresa.

### **5.2.8 A relação com outras organizações**

Com relação às outras organizações que participam do processo de desenvolvimento, os entrevistados destacaram que a empresa frequentemente troca informações com os outros centros de desenvolvimento, tanto da matriz, quanto das demais unidades do grupo do qual faz parte. Esses centros estão organizados pelas características do produto, e o centro do Brasil relaciona-se com os demais, dependendo da dimensão do projeto que está sob a sua responsabilidade.

A empresa contrata frequentemente escritórios de projeto. Esses escritórios são especialistas em determinados itens do produto, que são contratados pela empresa e, muitas vezes, junto com o fornecedor, para o refinamento de projetos. Conforme um dos entrevistados, em termos de busca de tecnologia, o principal parceiro tecnológico, fora os fornecedores, são esses escritórios de projeto. Eles desenvolvem o componente e a ferramenta de produção, que são entregues ao fornecedor via comodato. Esse participa fornecendo detalhes do seu processo de manufatura.

Com relação às universidades, os entrevistados afirmaram que a empresa procura por elas para execução de testes, mas em raras oportunidades, somente quando as suas bancadas de teste estão ocupadas. Também foi citada pelos entrevistados a relação com laboratórios de pesquisa (fora das universidades), contratados regularmente para validações específicas do produto.

### 5.2.9 Oportunidades e próximos desafios

O principal desafio no processo de desenvolvimento de produtos é reduzir o custo e o tempo de desenvolvimento dos projetos. E, segundo os entrevistados, a grande possibilidade de redução de custo do projeto está na fase de desenvolvimento.

As estimativas de custo são extremamente embasadas na experiência da empresa, no que o mercado está cobrando e, dificilmente, durante o processo de cotação de uma peça, vão ser obtidos valores diferentes daqueles que haviam sido previstos inicialmente. Portanto, a grande oportunidade de redução de custo está justamente em buscar materiais alternativos para o projeto.

Todos componentes do produto são detalhados de forma a atender às metas fixadas na fase de definição inicial dos custos objetivos. Mas a redução desses não se dá pela negociação com fornecedores, pois a previsão feita inicialmente é muito acurada do ponto de vista comercial. Ou seja, a previsão acaba se comprovando na negociação.

O grande ganho se dá quando a equipe encontra um material alternativo, mais barato, que pode reduzir os custos do projeto. É também por essa razão que a empresa não quer definir todos os fornecedores logo nas etapas iniciais. Segundo um dos entrevistados:

Imagina só, você tem aqui o fornecedor de alumínio e descobre que a chapa é melhor. Daí, vai chegar para ele, que, é claro, vai querer que a empresa pague os seus custos de desenvolvimento. Fica muito mais complicado, se criam vulnerabilidades muito maiores. Mas, no momento que se chama um fornecedor para uma peça protótipo de alumínio, você recebe a peça protótipo e valida. Se chegar à conclusão de que outro material era melhor, não se tem um vínculo, não se tem um passivo com este fornecedor. A flexibilidade para a troca de fornecedor é maior.

Mas para tanto, a alocação de recursos na fase de desenvolvimento dos componentes é maior. E a empresa utiliza as possibilidades de *co-design* e *outsourcing* (a contratação de

recursos externos) de projeto como alternativas, quando não tem recursos internos disponíveis o suficiente para essa etapa.

Outra melhoria, para redução do tempo de desenvolvimento que está sendo implementada pela empresa, é em relação ao processo de PPAP dos fornecedores. Antigamente, os fornecedores produziam e preparavam a documentação de PPAP, que é um conjunto de documentos, desenhos e relatórios dimensionais completos, com mais de 15 capítulos. O fornecedor entregava o lote inicial do PPAP acompanhado dessa documentação. Internamente, a empresa selecionava algumas peças e fazia as avaliações dimensionais e do material. Ou seja, as peças eram submetidas aos testes metalográfico, de espectrômetro e a qualquer outro que comprovasse a característica do material.

Hoje a empresa procede de forma diferente, mandando os seus engenheiros da qualidade para o fornecedor, para fazer essa aprovação dentro da planta do fornecedor, o que vem reduzindo significativamente o tempo de aprovação dos lotes de PPAP. Segundo um dos entrevistados:

A vantagem é o seguinte: antigamente, o engenheiro da qualidade ficava dentro da empresa, aguardando vir um componente pra cá para validar o componente aqui. Agora o engenheiro visita mais o fornecedor, o acompanha mais e assim consegue prever alguns problemas. Ele consegue passar principalmente para os fornecedores o que nós esperamos dessa validação e ele consegue, com isso, evitar os problemas que aconteciam. Nós conseguimos aumentar muito o índice de validação de PPAP pela primeira vez, e este é um índice importante que nós controlamos. Ou seja, a validação é dada já no primeiro lote. Muitas vezes, e isso é comum não somente na nossa empresa, o fornecedor submete o PPAP e tem uma série de correções, ou, por exemplo, o engenheiro da qualidade pede a correção de uma característica da qual ele não conseguiu regularidade no processo.

Essa iniciativa faz com que a empresa ganhe tempo. Cada lote de PPAP reprovado tem que retornar ao fornecedor para ser trabalhado novamente, ou para que o fornecedor produza um novo lote, que será submetido ao PPAP até ser validado. A empresa já possui inclusive resultados práticos, pois o índice de reprovação de PPAP diminuiu, na média dos projetos, aproximadamente 50%.

### 5.3 Caso C

A empresa C faz parte de um grupo multinacional, sendo fornecedora da cadeia automotiva no segmento transmissão. As atividades da empresa no Brasil iniciaram-se em 1974, a partir de uma *joint venture*. Em 2000, o grupo multinacional assumiu 100% do controle da empresa C. No Brasil, a empresa possui unidades em Porto Alegre (com 1350 funcionários) e em Charqueadas (RS). A empresa não forneceu dados sobre o seu faturamento.

Atualmente, a empresa no Brasil atende a todas as grandes montadoras do país com uma expressiva parcela de participação no mercado nacional. Cerca de 80% dos veículos produzidos no país são equipados com semi-eixos produzidos pela empresa. Seus principais clientes são a PSA Peugeot Citrôen, Renault, Toyota, Honda, Ford, Mercedes-Benz, Volkswagen, Audi, General Motors e Fiat.

Nas subseções que seguem, serão apresentados os dados coletados nas entrevistas realizadas na empresa C.

#### 5.3.1 Caracterização da natureza da atividade de desenvolvimento de produtos da empresa

Quanto à estratégia de desenvolvimento e lançamento de produtos, o **mix de projetos** da empresa é composto 100% por projetos derivados de produtos já existentes, com alguns projetos consideráveis em termos de processos de manufatura que estão sendo bastante desenvolvidos. Segundo um dos entrevistados, há um equilíbrio no volume de projetos de produto e processo em desenvolvimento.

O *mix* de projetos da empresa, composto 100% por projetos derivados de produtos já existentes (comumente chamados na indústria automotiva de projetos de aplicação), está alinhado com a organização do grupo multinacional ao qual a unidade gaúcha faz parte. Os projetos do grupo são classificados em quatro tipos: A, B, C ou D.

Os projetos tipo A e B são basicamente projetos de P&D. Nos **projetos tipo A**, são definidos os novos conceitos, as estratégias e as novas possibilidades em termos de produto e processo. Segundo um dos entrevistados:

Na fase A se tem uma noção muito clara do que será a demanda de produto, mas ainda não o desenvolvemos para um cliente específico. Nós fazemos nesta fase uma análise de prospecção de mercado, de competidores, de tendências, etc, e isto é o balizador do trabalho realizado nesta fase A. Ou seja, este pessoal trabalha muito com perspectivas futuras no mais amplo sentido, mas nenhum cliente aqui é focado.

Nos **projetos tipo B**, é verificado se o que está sendo proposto na fase A é factível em termos de manufatura e aplicação. E uma vez estando aprovado ao final da fase B, esse produto vai para a prateleira, e a empresa começa a disponibilizar o produto para os seus clientes. Ou seja, o produto é totalmente desenvolvido na fase B e vai para a prateleira, para depois ser aplicado conforme o cliente. Os projetos tipo B constituem uma fase de prototipagem e experimentação das idéias desenvolvidas na fase A, verificando se o que está sendo proposto na fase A tem condições, por exemplo, de ser produzido em escala. Segundo um dos entrevistados, existem algumas propostas da fase A que são interessantes, mas que do ponto de vista da manufatura são inviáveis, e esse é um aspecto que se verifica na fase B. Outra questão também verificada na fase B é em relação à própria aplicabilidade, não somente técnica, mas comercial do produto, pois esse deve estar sintonizado com as necessidades do mercado.

Tem-se então disponível uma série de produtos para atender à demanda do mercado, e a empresa procura encaixar as suas opções às necessidades dos clientes. Quando acontece o encaixe, são iniciados os **projetos tipo C**, ou seja, de aplicação, que são a maioria dos desenvolvimentos feitos na unidade gaúcha da empresa.

Essa organização dos projetos é bastante rígida no grupo, com raríssimas exceções, conforme o relato que segue:

Mas existem casos e casos, e temos notícia de que em alguns projetos tenha sido necessário puxar fases A e B dentro da C. Mas não é o comum, pois evitamos em função dos riscos envolvidos. Hoje em dia, em um mercado com uma demanda muito grande em termos de prazos e custos é inviável voltar a fases A ou B, ou melhor, começar um trabalho junto ao cliente considerando as fases A e B. As indústrias não têm tempo suficiente para trabalhar se não for em cima de um produto maduro para aplicação.

Na unidade do Rio Grande do Sul, também, são realizados alguns **projetos tipo D**, que consistem em propostas para melhoria dos produtos já aplicados aos clientes. Segundo um dos entrevistados, nos últimos tempos, foram realizados mais trabalhos voltados para redução de custos. Esses trabalhos acontecem da seguinte forma: ou o cliente solicita à empresa alguma melhoria do produto, ou a própria empresa vai até o cliente e sugere esses

projetos. Ou seja, nos projetos da fase C, a empresa captura o cliente e, nos projetos da fase D, ela o mantém dentro dessa relação de proposição de melhorias.

A unidade gaúcha ainda realiza os projetos tipo C e D juntos. Mas, como a demanda por projetos tipo C é muito grande, a unidade está montado um grupo que somente irá trabalhar com os projetos tipo D. A intenção dessa divisão é reduzir o *time-to-market* dos projetos. Um dos entrevistados destacou, também, que a unidade gaúcha desenvolveu recentemente dois projetos tipo B.

Essa divisão dos projetos do grupo (tipos A, B, C e D) está ligada à racionalização dos recursos da companhia. Mas, com relação à capacidade tecnológica, os entrevistados destacaram que a unidade gaúcha possui condições para desenvolver projetos tipo A e B, sendo necessárias somente algumas alterações na sua estrutura.

### 5.3.2 Caracterização da metodologia de desenvolvimento de produtos da empresa

Por serem realizados, na unidade do Rio Grande do Sul, os projetos do tipo aplicação (na sua maioria), serão detalhadas a seguir as sete fases<sup>18</sup> dos projetos tipo C (Fig. 16).

Para esses projetos, a empresa possui uma metodologia de desenvolvimento de produtos que é a mesma utilizada pelas demais unidades do grupo. Os projetos são divididos, ainda, entre globais e locais, com um grupo central que recebe mensalmente os relatórios de todas as regiões em que a companhia atua para o gerenciamento de todos os projetos (tipos A, B, C e D, globais e locais).

Quando um projeto está ocorrendo simultaneamente em mais de uma região, ou seja, o produto vai ser entregue para o mesmo cliente, que está instalado em mais de uma região (as regiões de atuação da empresa são a Ásia, Pacífico, Europa e Américas), ele é denominado **projeto global**. Geralmente, esse produto vai ser montado em diferentes plantas e, portanto, vai ser necessária também uma coordenação global. O coordenador global (que é um gerente de projeto) tem a incumbência de reunir todas as informações e dados das companhias do grupo e verificar como está o andamento do projeto.

Já os **projetos locais** são aqueles localizados dentro de uma região específica, ou seja, o cliente final está somente naquela região. Mas os componentes, acessórios ou até mesmo

produtos completos podem vir de uma planta da empresa localizada em outra região. Por exemplo, o cliente é específico para as Américas, mas os componentes do produto vêm da Europa e da Ásia para a montagem final na região das Américas.

C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Ganhar o negócio	Planejamento do programa	Confirmação do produto	Validação do produto	Validação do processo	Início da produção	Acompanhamento

Figura 16: Fases do processo de desenvolvimento de produtos na empresa C

A fase **C0** consiste em **ganhar o negócio**. Nessa fase, são feitas as negociações técnicas e comerciais. É formado um grupo com representantes da área de vendas, de engenharia de produto, de processo e logística que iniciam a negociação junto ao cliente. São analisadas informações relativas ao projeto, e começam as propostas de conceito do produto para a cotação e as análises do investimento necessário, do impacto do negócio e do risco. Ao final dessas análises, é entregue uma proposta para o cliente.

Segundo os entrevistados, é feito um controle global nessa fase, conforme segue:

Nós temos um grupo de trabalho que analisa isto de maneira global. Este grupo central se reúne mensalmente, e são analisados todos os novos *potential business* (potenciais negócios futuros). Com base nesses *potential business* eles discutem uma estratégia para a empresa em nível global, para dar resposta ao cliente. Mas em projetos locais, as decisões são tomadas na região em que se está trabalhando, e nos limitamos a reportar a este grupo dizendo que estamos trabalhando em um projeto local. Nós temos maior autonomia, no que diz respeito a processo decisório, em um projeto local do que em um global. Quando o projeto é global, este grupo central é que traça as diretrizes, a estratégia de como vamos desdobrar este desenvolvimento dentro da empresa.

A fase **C1, planejamento do programa**, consiste basicamente na *kick-off meeting* (reunião de pontapé inicial do projeto), na qual todos os pontos principais do projeto são identificados e discutidos. A finalidade da *kick-off meeting* é compreender o negócio e planejar uma série de ações. Na fase C1, é formada a equipe multidisciplinar (que, na média, tem de 10 a 12 pessoas) e, também, é indicado um gerente para coordenação da equipe.

Na fase **C2, confirmação do produto**, começa a ser visto tudo o que se refere à experiência no desenvolvimento de produtos similares. Buscam-se informações no banco de dados da empresa para saber, por exemplo, se em desenvolvimentos anteriores, foram

---

<sup>18</sup> A designação **fases de projeto** é a utilizada pela empresa.

encontrados problemas no FMEA dos produtos. A filosofia por trás dessa prática é procurar antecipar as prováveis falhas e trabalhar nelas. Após essa análise, o produto é projetado, são definidos os componentes dos fornecedores e, simultaneamente, é dado início ao desenvolvido também do processo de manufatura.

Na **fase C3, validação do produto**, são gerados e testados alguns protótipos. A empresa envia algumas peças-protótipo para testar também no cliente, para verificar se o produto atende as suas especificações.

Na **fase C4, validação do processo**, é concluído o projeto do processo de manufatura e são validados os componentes nos fornecedores.

Na **fase C5, início da produção**, são manufaturadas as amostras no processo definitivo de manufatura. Essas amostras constituem o lote de PPAP. Com esse lote é feita então a avaliação completa da qualidade do produto (produto, componentes dos fornecedores e processo de manufatura). A empresa também acompanha a montagem do seu produto no veículo do cliente, ou seja, nessa fase, o cliente está mais presente na fábrica. Segundo um dos entrevistados:

Até a fase C4, nós é que visitamos o cliente, fazendo um trabalho de integração dos nossos grupos de desenvolvimento com os grupos de desenvolvimento do cliente. Mas é na fase de produção C5 que entra o cliente na nossa planta, fazendo as auditorias do processo de manufatura de produto.

Aprovado o lote de PPAP, é dado o início da produção em série.

A **fase C6, acompanhamento**, consiste na busca por *feedback* após o início da produção em série, durante a fase de *ramp-up* (elevação) dos volumes de produção.

A respeito dos **mecanismos de controle**, os entrevistados responderam que para o avanço de cada uma das fases são realizadas verificações ao final (chamadas de *check list*), mas que, segundo um dos entrevistados, funciona da seguinte forma:

Teoricamente nós somente podemos avançar para uma fase quando já temos a antecessora fechada. Claro que isto na ilha da fantasia funciona muito bem. O que acaba acontecendo é que vamos avançando e ficam alguns itens em aberto. E em um determinado momento, quando começamos a fechar as fases, nós vamos reportando ao grupo central que fechamos a fase tal (C1, C2, C3). A idéia é que até a C5 nós consigamos fechar todas as fases antecessoras.

O avanço das fases não depende da liberação do grupo central. Os avanços de fase são comunicados ao grupo central através de relatórios executivos, onde se tem toda a informação do projeto. O número de itens do relatório varia entre as fases e a periodicidade desse comunicado é mensal, sempre na última semana do mês.

Para todos os projetos são montadas planilhas e, nestas, é utilizado um código *green-yellow-red* (verde, amarelo e vermelho). Nas reuniões de análise dos projetos, são verificados somente os que estão em amarelo ou vermelho. A definição para o *green-yellow-red* é a seguinte: verde-o projeto está indo bem, então não há necessidade de relatar a alta administração; amarelo- representa uma possibilidade potencial de atraso na entrega do produto, ou de cumprimento de alguma atividade do cronograma do cliente, e vermelho- é quando o atraso é irreversível, ou seja, o cliente será penalizado com algum tipo de atraso no projeto dele.

A condição *green-yellow-red* é temporal. Dependendo da situação eu tenho hoje, por exemplo, um projeto que está em vermelho. Na semana que vem fazemos uma reunião com o cliente, explicamos o nosso problema. Se o cliente nos der outro prazo, nós passamos este projeto para amarelo, porque foi acertado com o cliente. Mas esta evidência nós precisamos ter. E se não tivermos um acordo com o cliente, a direção vai ter que analisar esta situação, e oferecer algum tipo de auxílio.

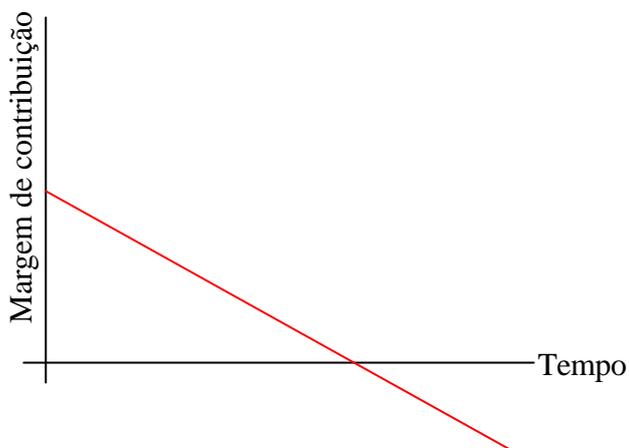
Esse código também é aplicado para identificação de problemas relacionados ao custo do produto em desenvolvimento.

Os custos com máquinas, construções, ferramental, dispositivos e outras despesas como testes e viagens da equipe de desenvolvimento são também monitorados. São comparados periodicamente os custos realizados com as previsões feitas. E quando é detectado o gasto próximo ou além do limite orçado, o código *green-yellow-red* é aplicado, e a controladoria da empresa ou o cliente são chamados para renegociar os custos do projeto.

No momento que eu tenho uma situação como esta, começamos a negociar com controladoria, por exemplo, para conseguir mais dinheiro. Ou negociar com o cliente para me pagar isto. Uma vez que começo esta negociação, ela passa aqui para amarelo, e no momento que eu tenho definido que a empresa vai pagar, ou o cliente vai pagar, ela passa para verde de novo.

Segundo um dos entrevistados, o monitoramento dos custos do projeto é muito específico ao mercado brasileiro. O *time-to-market* dos projetos varia em torno de 2 a 3 anos (mas já houve casos de até 4 anos). Nesse entremeio, as variações no preço dos insumos, com ênfase no aço, forçam a renegociação dos custos do projeto com o cliente.

Quando se entrega a proposta de negócio ao cliente, a empresa considera que o custo será tanto. São projetados uma margem de contribuição e o preço. É óbvio que ninguém trabalha nestes termos. Então, quando se chega na fase C5, já começa uma negociação com o cliente para fazer a recomposição de preço, pois no período de desenvolvimento houve uma série de aumentos em termos de matéria-prima e de serviços. Estes aumentos acabam por reduzir a margem de contribuição (conforme o desenho demonstrativo abaixo, feito pelo entrevistado).



Como fazemos parte de um grupo multinacional, o pessoal lá fora não entende esta oscilação da margem de contribuição no Brasil. Então estes relatórios para monitoramento dos custos são muito importantes para nós, em uma economia instável como a nossa.

Finalmente, os entrevistados salientaram que, mesmo existindo uma metodologia padrão de desenvolvimento de produtos para os projetos globais, a unidade gaúcha usa, em determinados momentos, alguns procedimentos internos (exclusivos à unidade), pois, segundo os entrevistados, nenhuma unidade do grupo é igual: “Nós, infelizmente, temos estruturas um pouco distintas, mas estamos trabalhando para uma padronização”.

Apesar do fato de possuírem a metodologia global, os procedimentos internos conferem uma certa liberdade para o gerenciarmos das fases. Ou seja, se for necessário, são utilizados esses procedimentos internos, mas fornecendo da mesma forma todas as informações ao grupo central. Segundo um dos entrevistados:

Uma questão importante para se considerar são os órgãos certificadores: nós temos algumas questões que são complicadas, por exemplo, um procedimento onde a palavra *should*. Esta palavra para mim é uma obrigatoriedade absoluta, tem que fazer aquilo, mas às vezes, para aliviar um procedimento interno colocamos lá um *must*, ou qualquer outra coisa que nos dê um pouco mais de flexibilidade. E isto é um fenômeno global, pois já observamos isto em fornecedores. Mas acredito que estamos caminhando a passos largos para uma padronização maior, que deve acontecer em no máximo 3 anos (ou seja, o maior alinhamento com os procedimentos do grupo central). Inclusive discutindo melhor estes procedimentos para projetos de desenvolvimento, pois existe um canal de sugestões que nós podemos utilizar, com liberdade para propormos modificações.

### 5.3.3 Caracterização das equipes multidisciplinares de desenvolvimento de produto

As **equipes multidisciplinares**<sup>19</sup> são compostas pelos representantes das áreas funcionais listadas na Figura 17:

Áreas Funcionais ↓ Fases→	Ganhar o negócio	Planejamento do programa	Confirmação do produto	Validação do produto	Validação do processo	Início da produção	Acompanhamento
Engenharia de Produto	X	X	X	X			
Engenharia de Processo	X	X	X	X	X		
Qualidade		X			X	X	X
Manufatura		X		X	X	X	X
Vendas	X	X					
Logística	X	X				X	X
Compras (DQF) <sup>20</sup>		X	X	X	X	X	
RH		X		X	X	X	X
Sistemas		X					
Engenharia Experimental		X		X			
PCP		X			X	X	
Gestão de Projetos		X	X	X	X	X	X

Figura 17: Áreas funcionais atuantes no desenvolvimento de produtos na empresa C

<sup>19</sup> A designação **equipes multidisciplinares** é a utilizada pela empresa.

<sup>20</sup> DQF – Departamento de qualificação de fornecedores. É um departamento dentro da área de compras.

As áreas funcionais interagem entre si de forma diferenciada ao longo do processo, com algumas delas se destacando mais em cada uma das fases. Na fase C0, interagem mais as áreas vendas, de engenharia do produto e do processo e logística para a negociação com o cliente. Na fase C1, a área de gestão de projetos trabalha para organizar todo o material necessário para a *kick-off meeting*, para formar a equipe multidisciplinar e indicar o gerente do projeto.

Na fase C2, as áreas de engenharia do produto e compras trabalham mais próximas para o projeto do produto e a definição dos fornecedores. Na fase C3, destacam-se as áreas de engenharia de produto e de processo. Na fase C4, destacam-se as áreas de engenharia de processo, manufatura e qualidade para validação do produto completo (produto, componentes e processo de manufatura). Nas fases C5 e C6, destacam-se as áreas de qualidade e manufatura, que trabalham muito próximas tanto no início quanto no acompanhamento da produção em série.

As **equipes multidisciplinares** contêm de 10 a 12 pessoas. Esses representantes são indicados pelos gerentes das áreas funcionais em função da disponibilidade e das habilidades relacionadas ao projeto em questão. A unidade gaúcha possui ao todo 9 times de desenvolvimento, sendo que cada time formado atende a um cliente específico, e três times atendem a dois clientes cada (perfazendo um total de 12 clientes da unidade gaúcha).

No momento, existem aproximadamente 120 pessoas dentro da unidade trabalhando diretamente com o desenvolvimento de produtos. Segundo um dos entrevistados: “Estas equipes não estão focadas por projeto; nós trabalhamos em uma estrutura matricial, multidisciplinar, fazendo com que eles assumam a responsabilidade por um cliente em específico”. Ou seja, quando em uma equipe, uma pessoa pode trabalhar em outros projetos, mas que serão do mesmo cliente.

A empresa vem trabalhando com times multidisciplinares desde 1990 e, entre os times, uma prática comum é a troca de pessoal. É feito um rodízio dos representantes dos times, sempre que se destacam alguns deles em termos de desempenho.

Se eu observo que enquanto um time está fazendo um trabalho muito bom, em uma determinada área, por exemplo, de controladoria, pois tem um elemento lá que está dando um suporte fantástico, e um outro já está com mais dificuldade, eu desloco esta pessoa para dar suporte ao outro time, para que, aquilo que ele experimentou, aprendeu, aquela vivência ele compartilhe com outros times.

Essa prática é hoje bem sucedida dentro da empresa. E as principais **vantagens** percebidas são as contribuições possíveis graças à integração de profissionais com diferentes

formações, perfis e experiências relacionadas à especialidade de cada um. Essas diferenças podem gerar conflitos internos, mas, desde que bem conduzidas, podem ser extremamente produtivas para o projeto em desenvolvimento.

Outra vantagem destacada pelos entrevistados é a redução do tempo de desenvolvimento, pois é possível realizar diversas atividades simultaneamente, dada essa composição multidisciplinar. E, por fim, outra vantagem é o compartilhamento das informações relativas, tanto ao cliente quanto ao projeto no qual estão trabalhando. As informações estão ao alcance de todos, e isso facilita o trabalho individual de cada membro do time. Segundo um dos entrevistados: “As pessoas gostam de saber estas informações, e se sentem mais motivadas para trabalhar e se envolver realmente no projeto. Se sentem mais inseridas no processo”.

Mas a implementação do trabalho dos times foi difícil, pois os representantes das áreas funcionais, por questões internas, não conseguiam se integrar aos times como o esperado. A unidade realizou uma pesquisa, em meados de 1997, para analisar as razões da falta de integração, e dois principais **problemas** foram levantados: falhas na comunicação interna e a falta de comprometimento e de disponibilidade das pessoas. Nessa pesquisa, foi evidenciado o quanto o processo de desenvolvimento dependia dos representantes das áreas funcionais.

A unidade passou então a trabalhar no sentido de mostrar às pessoas a importância do processo de desenvolvimento de produtos para a competitividade da empresa, e que os resultados dependem da integração das áreas funcionais, ou seja, da colaboração de todos.

Um dos entrevistados destacou que, em parte, os problemas identificados derivam justamente do mercado extremamente competitivo e dinâmico no qual está inserida a unidade (e grupo como um todo). O estresse gerado nesse tipo de ambiente é muito grande. Não existem recursos suficientes para seguir estritamente o planejamento feito no início do processo de desenvolvimento de produtos. Portanto, a unidade busca permanentemente a otimização do processo e dos recursos utilizados, para poder assim atender à demanda do mercado.

Quando possível, procuramos fazer ajustes, mas é, via de regra, complicado. Quando nós falamos em estrutura, principalmente quando se consideram pessoas, não se trata de somente dizer “precisamos de tantas pessoas”, mas estas pessoas precisam de um determinado tempo para que possamos promover o aprendizado delas, para depois estarem integradas ao time.

A unidade gaúcha investe no treinamento das áreas funcionais para participarem de forma mais integrada ao processo de desenvolvimento. No ano de 2002, foi realizado o

treinamento de aproximadamente 150 pessoas. Esse treinamento durou três dias, e nele foram abordados e discutidos os aspectos mais relevantes da gestão do processo de desenvolvimento: o trabalho em equipe, a liderança, o comportamento de cada um quando trabalhando em uma equipe e a metodologia de desenvolvimento de projetos.

O aspecto humano da gestão é fundamental, e nós tivemos o cuidado de trabalhar bem isto no ano passado. Para o próximo ano será feita nova atualização deste grupo todo, considerando os novos profissionais que venham a se incorporar a estas equipes. E o resultado tem sido muito satisfatório, estamos bastante satisfeitos, pois, inclusive pessoas, que nunca tiveram a oportunidade de trabalhar com desenvolvimento antes, estão trabalhando muito bem.

Quanto às regras explícitas (hierarquia) e implícitas que regem o trabalho da equipe multidisciplinar, os entrevistados salientaram a estrutura matricial de organização do processo, com gerentes que coordenam os projetos e gerentes das áreas funcionais. Os entrevistados destacaram a dificuldade que ainda persiste para se conseguir a disponibilidade dos recursos necessários aos projetos de desenvolvimento, conforme os relatos que seguem:

Não se podem ter mais feudos, departamentos como se tinha no passado. No passado nós tivemos dificuldades, por exemplo, de disponibilidade de recursos, pois, quando um gerente de área julgava que seu trabalho era mais importante, o projeto ficava para segundo plano. Hoje a coisa está muito mais suportável, por parte de gerência. Isto faz parte de um processo de evolução, e os resultados em termos de desempenho nos mostram claramente que estamos caminhando para consolidação desta metodologia de trabalho.

Estamos trabalhando agora com um caso interessante: uma determinada área está em uma situação muito particular, penalizando as equipes multidisciplinares porque está com uma demanda extra de trabalho que não foi prevista anteriormente. É uma situação contingencial, e estamos procurando encontrar um ponto de equilíbrio para não prejudicar, nem esta área que tem uma demanda muito grande, nem os grupos que precisam de suporte dos seus representantes. Então isto faz parte da rotina de gerenciamento; temos que trabalhar sempre identificando estes pontos de estagnação, e tentar compensar de alguma forma. É isso que procuramos fazer, e não é fácil. É um trabalho, um exercício diário.

#### 5.3.4 Caracterização dos gerentes de projeto

As equipes multidisciplinares são coordenadas pelos gerentes de projeto<sup>21</sup>. A unidade possui quatro gerentes de projeto (também denominados de PLC - *Product Launch Coordinator*), e cada um coordena em média de duas a três equipes. Está prevista, para o ano de 2004, a chegada de mais um gerente de projetos, vindo dos Estados Unidos. Esses gerentes

---

<sup>21</sup> A designação **gerentes de projeto** é a utilizada pela empresa.

trabalham em tempo integral na coordenação das equipes de desenvolvimento, e a coordenação central desses gerentes é feita pelo gerente da área de gestão de projetos (também denominado de PLM - *Product Launch Manager*), que coordena todas as equipes ligadas a todos os clientes (Fig. 18).

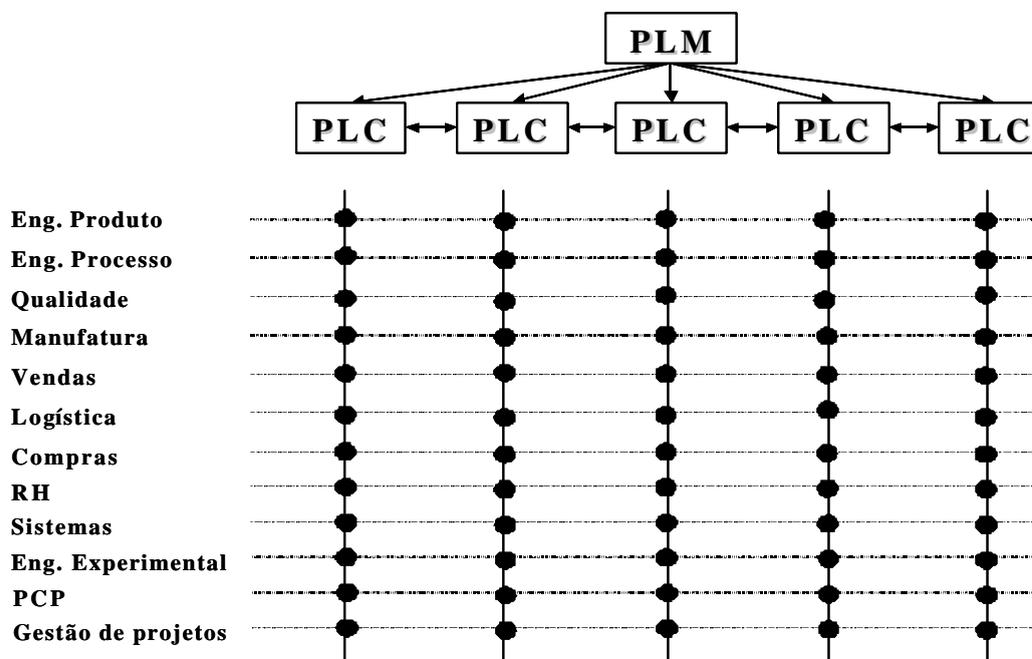


Figura 18: Estrutura matricial da empresa C

As principais **funções** dos gerentes de projeto, destacadas pelos entrevistados, são: coordenar as reuniões da equipe multidisciplinar; identificar e cobrar as ações pendentes; reunir todos os documentos e montar a pasta do projeto e organizar as reuniões dos pequenos grupos, monitorando os itens do projeto que estão pendentes. Enfim, as funções estão ligadas ao acompanhamento geral de todas as operações relativas ao processo de desenvolvimento, prevendo problemas futuros e planejando ações para resolução, controlando o tempo, o custo e a qualidade de todo o processo. Segundo um dos entrevistados: “Ele tem que abrir os caminhos para que os programas saiam no tempo, com qualidade e com o preço estipulado na fase inicial de fechamento do negócio”.

E as **competências** dos gerentes de projeto destacadas pelos entrevistados são: o conhecimento técnico, a habilidade para planejar corretamente as ações do projeto e a facilidade de comunicação. Segundo um dos entrevistados:

A questão da facilidade de comunicação do gerente de projeto é muito importante, pois todos devem entender tudo de tudo. Não pode acontecer “eu entendi de uma forma e ele de outra”. A comunicação deve ser de forma eficaz. E o gerente de projeto tem este papel. Para isso ele precisa saber se comunicar e trabalhar com pessoas de diversas áreas. Saber conduzir as equipes e trabalhar com engenheiros, administradores, pessoal de fábrica, de compras, etc.

### 5.3.5 Os meios de comunicação

Todas as questões referentes ao planejamento de um projeto são discutidas na reunião com a **equipe multidisciplinar** completa, que se reúne quinzenalmente. Nas reuniões da equipe multidisciplinar, todos os representantes das áreas funcionais estão presentes (cerca de 10 a 12 pessoas), pois todos devem receber e trocar as informações a respeito do andamento do projeto.

A importância dessas reuniões é tal que, quando um integrante não pode participar, ele manda um representante no seu lugar, alguém que trabalha próximo dele e também conhece o projeto, para que a qualidade da reunião não seja prejudicada pela falta de informação daquela área funcional.

Com relação aos aspectos específicos do projeto (por exemplo, a logística de entrega de um determinado fornecedor) é convocada uma reunião de **pequeno grupo**. Esse pequeno grupo é formado pelos representantes das áreas funcionais relativas ao assunto em questão, não sendo considerados, portanto, todos os integrantes da equipe multidisciplinar. Ou seja, essas reuniões dos pequenos grupos discutem questões operacionais, e os grupos são formados conforme a necessidade. E já houve casos de pequenos grupos trabalharem de forma intensiva durante uma semana, para resolver determinados assuntos.

Na reunião com a equipe multidisciplinar, os pequenos grupos relatam o andamento do projeto. São feitas atas de reunião, que fazem parte da documentação do projeto. Essa documentação é armazenada em pastas eletrônicas, e a intenção é compor o histórico do processo de desenvolvimento para fins de auditoria. Esse arquivo da documentação também tem a finalidade de armazenar as **lições aprendidas** em cada projeto. Armazenam-se informações no **banco de dados** da empresa também sobre as seções de FMEA. Todo esse material é utilizado ao longo dos novos projetos de desenvolvimento, principalmente nas fases iniciais.

A empresa utiliza, também, recursos como salas de videoconferências e foneconferências, inclusive para integrar a área de vendas que está localizada em um outro estado. Também é utilizado, em grande escala, o e-mail. A unidade gaúcha possui um sistema que trafega via Intranet para o gerenciamento das informações da unidade, onde os projetos em andamento estão registrados.

Na Intranet são registradas todas as informações relativas ao cliente e ao projeto, são feitas as atas de reunião, e são registradas todas as pendências de cada projeto. O sistema envia automaticamente as atas de reunião para cada integrante do time multifuncional e as pendências de cada um. Quando o integrante realiza essa pendência, ele mesmo atualiza a ata, e registra no *site* o trabalho realizado. Essa informação segue então para o conhecimento de toda a equipe.

O grupo possui também um *site* na Internet que é exclusivo para as empresas que o integram: o VPM (*virtual program management*). Nesse *site* estão reunidos todos os projetos do grupo, e o controle dessa documentação é feito por gerentes que atuam em nível global. Os gerentes globais fazem o gerenciamento e a atualização das informações do VPM dos projetos globais, nos quais a unidade gaúcha está envolvida, através das informações enviadas pelos gerentes de projeto do Rio Grande do Sul.

### **5.3.6 A relação com o cliente**

A participação do cliente durante o processo de desenvolvimento do produto varia ao longo das fases do processo. Nas fases C0 e C1, a participação é maior, em função da definição do conceito do produto, da negociação do custo e da necessidade de adequação do cronograma do projeto da unidade ao cronograma do projeto do veículo do cliente.

Na fase C2, a participação é reduzida, mas o cliente recebe a equipe de desenvolvimento da unidade para montar o produto durante a fase “mula” do projeto do veículo. O veículo não foi lançado ainda durante essa fase, mas existem algumas unidades rodando nos campos de prova. São verificados então o *layout*, o dimensionamento do produto, e é realizada uma série de testes para prever problemas com o componente que está sendo desenvolvido. Nas fases C3 e C4, as primeiras amostras são enviadas ao cliente e, na C5, é

feita a validação final para o início da produção. Ou seja, o cliente está presente em todas as fases de desenvolvimento do produto, com variações apenas na frequência das interações.

A principal **vantagem** destacada pelos entrevistados é o fato de o cliente possuir as informações relativas ao *layout* do veículo, a sua configuração e quais serão os testes realizados no veículo com o componente em desenvolvimento pela unidade.

Com relação aos **problemas** enfrentados, os entrevistados destacaram as diferenças existentes entre as montadoras, com algumas mais exigentes do que a maioria. Também destacaram que, quando se transmite uma informação ao cliente, deve-se ter o cuidado de previamente buscar o acordo de todos os envolvidos no projeto, pois o cliente geralmente procura uma mesma informação dentro da empresa, mas em diversas fontes. E isto acontece normalmente quando estão sendo negociados (ou renegociados) os prazos do projeto. Ele vai a cada uma das áreas funcionais, e o menor prazo que o cliente conseguir será generalizado para todo o projeto, ou seja, para todas as áreas funcionais. Segundo um dos entrevistados:

O cliente somente pode ter uma porta de entrada na empresa, mas como, no dia-a-dia, o cliente acaba conhecendo outras pessoas aqui dentro, ele acaba fazendo essa jogada, porque em termos de prazo, ele busca alguém dentro da empresa que dê um aceite para ele. Então tem que estar tudo muito alinhado, todos falando a mesma língua.

Os entrevistados concluíram que a participação dos seus principais clientes, em termos da medida em que têm causado adaptações na tecnologia de produtos, dá-se de forma regular. Mas são raras as adaptações que os seus principais clientes têm causado na tecnologia de processo da empresa.

### 5.3.7 A relação com os fornecedores

A interação com os fornecedores é maior nas fases C2 e C3, principalmente em função do *timing* do projeto. Na fase C2, é dado início ao desenvolvimento dos novos componentes junto aos fornecedores. Os fornecedores começam a investir no ferramental, no processo, na compra dos instrumentos de medição e de matéria-prima. E todas essas decisões, devem ser tomadas o mais cedo possível em função dos prazos do projeto.

Na fase C3, acontece o *design freezing* (congelamento do projeto). A partir desse ponto os desenhos estão prontos e, portanto, os fornecedores determinados. Os entrevistados relataram que são raras as trocas de fornecedor após a fase C3.

Segundo os entrevistados, as principais **vantagens** estão relacionadas ao fato de que o fornecedor é um especialista naquilo que ele produz. Ele consegue propor um produto otimizado em relação ao projeto inicial que foi enviado pela unidade. E essa otimização dá-se principalmente em termos de manufatura interna. Ou seja, conforme um dos entrevistados: “O fornecedor faz o desenvolvimento do componente dele conosco, assim como nós fazemos o desenvolvimento conjunto com o nosso cliente”.

Também foi destacada a redução do tempo de desenvolvimento, pois a unidade pode realizar outras atividades, enquanto o fornecedor desenvolve o seu componente.

Os **problemas** enfrentados estão relacionados às negociações comerciais: “Enquanto a negociação não é resolvida, não se faz nada em termos de planejamento, o que pode complicar o nosso cronograma. Enquanto o fornecedor não recebe o pedido ele não faz nada, muito menos começar a desenvolver conosco”.

Outro problema destacado é o tempo de desenvolvimento do ferramental do fornecedor, que normalmente não consegue atender ao cronograma da empresa. E se o fornecedor consegue, ele cobra mais caro por isso. Também foram citados os problemas relacionados aos requisitos de qualidade, pois a falta de qualidade dos processos do fornecedor atinge a empresa.

Em função disso, foi criado o departamento de qualificação de fornecedores dentro da área de compras, que também participa da equipe multifuncional. A finalidade é realizar visitas aos fornecedores e verificar a qualidade, as condições para atender aos requisitos do projeto e se o fornecedor está capacitado tecnologicamente para atender à unidade. Todos os fornecedores da empresa possuem a certificação ISO. Em toda a cadeia, os fornecedores que ainda não a possuem, estão em processo de qualificação. A empresa auxilia alguns fornecedores no processo de certificação.

Os entrevistados concluíram que a participação dos seus principais fornecedores, em termos da medida em que têm causado adaptações na tecnologia do produto e do processo da empresa, dá-se de forma regular.

### 5.3.8 A relação com outras organizações

A unidade mantém um relacionamento muito próximo com as demais unidades do grupo multinacional do qual faz parte, interagindo sempre com os centros de desenvolvimento dessas unidades, até pela própria organização dos projetos de desenvolvimento do grupo.

A unidade procura regularmente outros centros de pesquisa e universidades, sendo ambos utilizados para testes do produto e dos materiais. E, em raras ocasiões, contrata escritórios de projeto.

### 5.3.9 Oportunidades e próximos desafios

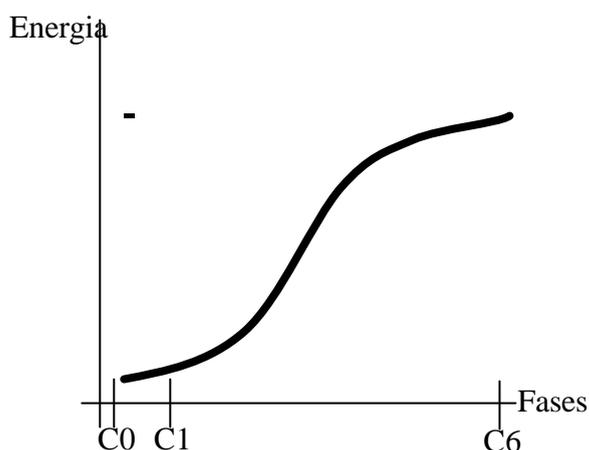
Uma mudança a ser implementada na empresa, no ano de 2004, é a imersão total da equipe multifuncional na *kick-off meeting* (fase C1). O objetivo é reunir os representantes das áreas funcionais, compor a equipe multidisciplinar e trabalhar intensivamente, durante um ou dois dias, para o planejamento completo das principais ações a serem tomadas nas fases subsequentes, de C2 a C6.

A razão dessa mudança está fundamentada no que os entrevistados denominaram de energia de planejamento. No início de cada projeto, seria ideal que fosse empregada a maior parte dos recursos do projeto, ou seja, que mais intensivamente fossem discutidas as possibilidades, tanto do produto quanto do processo, para o melhor planejamento e realização das atividades.

Mas o que acontece, na realidade, é o emprego da maior parte dos recursos do projeto para a sua conclusão e, muitas vezes, até após o lançamento, corrigindo problemas, ou de produto ou de processo, que não foram resolvidos no início do processo de desenvolvimento. Isso acontece por falta de recursos no início do projeto, que estão alocados na finalização de um outro projeto. Assim é criado um ciclo vicioso de escassez constante de recursos na fase de planejamento. E essa situação agrava-se com a sobreposição de projetos, pois vários deles são conduzidos simultaneamente. Segundo um dos entrevistados:

Quando eu estou começando um projeto específico na fase C1, que é justamente a fase de planejamento, eu estou tendo um outro projeto, que está acontecendo simultaneamente, na fase C6. Como muitas vezes se trata de um mesmo cliente, eu acabo tendo uma demanda muito grande da mesma equipe, em termos de energia, para o fechamento do projeto que está na fase C6 (linha contínua).

Para isso, eu acabo, infelizmente, drenando recursos que seriam utilizados para o planejamento do projeto que está na fase C1, para resolver problemas de pré-lançamento ou até pós-lançamento do projeto que está na fase C6. O ideal seria que os recursos fossem utilizados conforme a linha pontilhada (conforme o desenho demonstrativo abaixo, feito pelo entrevistado), mas não é possível em função do projeto em atraso que estamos terminando.



Reunir a equipe para trabalhar de forma intensiva durante a *kick-off meeting* é uma tentativa da empresa para reverter esse descompasso na alocação de recursos do projeto ao longo do seu desenvolvimento. Segundo um dos entrevistados, esse descompasso pode levar à frustração da equipe multidisciplinar:

Você está trabalhando em uma fase extremamente crítica do projeto, já está em pré-lançamento e tem que estar gerenciando uma quantidade enorme de questões. Isto causa muito estresse, um desgaste muito grande na equipe e, no final das contas, uma frustração do tipo: nós tínhamos um objetivo, sabíamos o que tínhamos que fazer, mas não conseguimos alcançar as metas inicialmente fixadas.

## 6 ANÁLISE DOS CASOS

A análise dos casos está estruturada da seguinte forma: na seção 6.1, serão analisados, em conjunto, o *mix* de projetos e a metodologia do processo de desenvolvimento de produtos das empresas. Na seção 6.2, serão analisados os times de desenvolvimento de produtos. Na seção 6.3, serão analisadas as interações entre as equipes e os líderes de projeto. Na seção 6.4, serão analisados os meios de comunicação utilizados pelas equipes e os líderes de projeto das empresas e, na seção 6.5, será analisada a integração das equipes de desenvolvimento com os clientes e com os fornecedores. Nessa seção 6.5, será apresentado, também, um levantamento das demais organizações que participam do processo de desenvolvimento de produtos das empresas, complementando os dados coletados a respeito da participação de clientes e fornecedores para o conjunto das relações externas.

### 6.1 O *mix* de projetos e a metodologia de desenvolvimento de produtos

Todas as empresas estudadas executam, na maioria dos desenvolvimentos, projetos de aplicação. Ou seja, a maioria dos projetos das empresas são desenvolvidos sob **encomenda** (aplicação) do cliente. E, nesse tipo de projetos, os fatores *time-to-market* e custo são determinantes da competitividade. Percebem-se, nas três empresas estudadas, os reflexos do *mix* de projetos nas metodologias de desenvolvimento de produtos.

O ***mix* de projetos** da **empresa A** é composto por 80% de projetos tipo aplicação e 20% de novos produtos. A empresa trabalha hoje para elaborar uma metodologia de desenvolvimento de novos produtos, em função da importância desses para a empresa. Ela destacou que a metodologia utilizada para os projetos de aplicação não é adequada ao desenvolvimento de novos produtos.

A **empresa B** passa por uma reestruturação da metodologia. E hoje, também, passa por um momento de troca de tecnologia, o que faz com que o *mix* de projetos da empresa, no momento, seja composto por 98% de projetos de novos produtos.

O *mix* de projetos da **empresa C** é composto por 100% de projetos tipo aplicação. A empresa tem o processo de desenvolvimento mais bem organizado e otimizado das três empresas estudadas, com uma metodologia própria para cada tipo de projeto. A empresa possui produtos “prontos na prateleira” para serem aplicados nos clientes.

Na empresa C, esses projetos de aplicação têm uma metodologia própria de desenvolvimento, apresentada na seção 5.3.2. Outros dois tipos de projeto, ligados à pesquisa básica e à experimentação são desenvolvidos segundo outra metodologia distinta, adequada a esses tipos de projeto.

Essas constatações corroboram o trabalho dos autores Clark e Wheelwright (1993). Segundo os autores, boa parte do sucesso de uma equipe está no investimento inicial para definir a metodologia de trabalho. Sendo assim, o trabalho das equipes de desenvolvimento de produtos nas empresas estudadas será discutido na próxima seção.

## 6.2 As equipes de desenvolvimento de produtos

Todas as empresas estudadas formam equipes de desenvolvimento de produtos, sendo alocadas pessoas oriundas de diversas áreas funcionais para a realização dos projetos. **E, em todas as empresas estudadas, os representantes das áreas funcionais (membros da equipe de cada empresa) estão distribuídos e mobilizados de forma diferenciada ao longo das etapas do processo de desenvolvimento**, conforme as Figuras 13, 15 e 17.

Na **empresa A**, os membros da equipe são indicados pelos gerentes funcionais e escolhidos conforme a disponibilidade de pessoal em cada área. A equipe e o líder de projeto começam a trabalhar logo após o fechamento da proposta comercial com o cliente.

É durante a elaboração da proposta comercial que o primeiro conceito do produto é definido. Dessa definição participam a área comercial, de engenharia do produto e da manufatura e compras, com maior destaque para área de compras. As áreas da fábrica e da qualidade ficam fora da definição do conceito do produto.

Na **empresa B**, os membros da equipe também são indicados pelos gerentes funcionais, sendo escolhidos pela experiência e disponibilidade. A equipe e o líder de projeto são mobilizados e começam a trabalhar no detalhamento do produto também após o fechamento do negócio com o cliente. Mas, tal qual acontece na empresa A, é também durante a etapa 0, de verificação da oportunidade de negócio, que o conceito do produto começa a ser definido na empresa B. Dessa definição participam três (vendas, engenharia de aplicação e área financeira) das nove áreas funcionais da empresa, ficando de fora as áreas de desenvolvimento, de custos, de compras e de manufatura.

Nas etapas 2, 3 e 4, respectivamente de definição, desenvolvimento e verificação do projeto, o conceito do produto será concluído. Nessas etapas, tem-se a maior concentração de representantes das áreas funcionais atuando na equipe de desenvolvimento da empresa B. Mas questiona-se até que ponto o conceito do produto, que é definido na etapa 0, por apenas três áreas funcionais, pode ser alterado quando mais áreas (e portanto, mais especialistas) forem envolvidos no seu desenvolvimento.

Essa discussão fundamenta-se em dois aspectos: primeiro, até que ponto o que já foi acordado com o cliente (em termos do conceito do produto) pode ser alterado. E, segundo, até que ponto as demais áreas, que são convocadas para compor a equipe de projeto a partir da etapa 2, são chamadas para “pensar” o conceito do produto, ou para seguir na conclusão e no detalhamento daquilo que já foi direcionado na etapa 0. A preocupação aqui é: quando reunidos os especialistas em desenvolvimento, custos, compras, qualidade e manufatura, esses divergirem a respeito do conceito do produto, um novo conceito pode ser construído?

**A empresa B deixou claro que essas alterações no projeto acontecem e que não há como evitá-las. Mas salientou que as alterações no projeto sempre significam retrabalho.** Dependendo do estágio de evolução do processo de desenvolvimento, essas alterações podem levar a um aumento dos custos, até chegando à necessidade de revisões no contrato.

Na **empresa C**, a equipe de projetos é composta por representantes das áreas funcionais que também são indicados pelos seus respectivos gerentes. Os representantes são escolhidos conforme os mesmos critérios das outras empresas, ou seja, disponibilidade, habilidades específicas e experiência.

Um ponto de destaque da empresa C, em relação às demais, é o fato de que, quando um representante de uma área funcional é alocado em uma equipe de projetos, esse pode trabalhar em mais de um projeto, mas sempre com o mesmo cliente (dada à estrutura matricial

de organização dos projetos da empresa C – Fig. 18). Isso pode levar ao desenvolvimento de especialistas, com competências específicas relacionadas aos principais clientes da empresa.

Outro ponto de destaque da empresa C é o esforço para a reunião de todos os representantes das áreas funcionais na etapa 1 (planejamento do projeto) para a *kick-off meeting*. A empresa procura, inclusive, aumentar o tempo de duração dessa reunião, que tem o objetivo de elaborar um planejamento completo do trabalho de todas as áreas funcionais durante o projeto.

Mas, na empresa C, percebe-se esse esforço de integração apenas para essa reunião de planejamento, pois, a partir daí, é grande a dispersão da equipe de desenvolvimento de produtos da empresa. E tal qual as empresas A e B, para a elaboração da proposta comercial e do primeiro conceito do produto (etapa 0), também são envolvidas, na empresa C, quatro (engenharia de produto e processo, vendas e logística) das doze áreas funcionais que participam do processo de desenvolvimento como um todo. Ficam de fora as áreas de compras, manufatura, engenharia experimental e gestão de projetos.

**A grande dispersão da equipe de desenvolvimento de produtos da empresa C também foi constatada em todas as empresas estudadas.** A análise das áreas funcionais envolvidas em cada uma das etapas do processo (Figuras 13, 15 e 17) mostra a atuação diferenciada dos representantes funcionais à medida que evolui o processo de desenvolvimento (ou seja, em cada uma das etapas) em todas as empresas.

Apesar das reuniões da equipe mobilizarem todos os representantes funcionais, ficou clara a distinção, em todas as empresas estudadas, entre os representantes que estão diretamente ligados às tarefas de cada etapa do processo e os demais. A razão de serem convocados os “demais” representantes geralmente é a informação do andamento de projeto, para prepararem, desde já, a futura atuação no processo.

É claro que, observando a distribuição das áreas funcionais nas equipes de desenvolvimento em todas as empresas (Figuras 13, 15 e 17), percebe-se a alocação das principais áreas funcionais a cada etapa do desenvolvimento. Principalmente, o envolvimento das áreas de engenharia de produto e de processo. Em todas as empresas, essas duas áreas funcionais participam juntas na maioria das etapas, com destaque para as etapas iniciais, de definição e detalhamento do conceito do produto. E todas as empresas destacaram que as etapas iniciais são decisivas para o restante do projeto, apresentando as maiores oportunidades de redução de custos.

Isso corrobora, em parte, a ênfase que os autores Clark e Fujimoto (1991) dão a essas etapas iniciais do processo de desenvolvimento de produtos, ditas como as principais. Segundo os autores, nessas etapas estão as maiores oportunidades de redução de custos e aumento da qualidade. As decisões tomadas nessas etapas iniciais influenciam todo o restante do processo de desenvolvimento.

Sendo assim, é importante a participação das áreas de engenharia de produto e de processo nas etapas iniciais do desenvolvimento em todas as empresas estudadas. Mas, dada a importância dessas etapas iniciais do processo, não seria necessária a participação de outras áreas funcionais, ou seja, de outros especialistas?

Somando-se a análise das etapas iniciais à análise do restante das etapas do processo de desenvolvimento, chega-se a várias constatações.

Na **empresa A**, das onze áreas funcionais, seis participam do processo de desenvolvimento, ficando de fora áreas como a de suporte (manutenção, logística e programação) e de recursos humanos. A área comercial atua somente na primeira etapa, de planejamento do projeto. A gerência da fábrica atua igualmente só na última etapa, na produção seriada. E, ainda, a área comercial e as áreas de engenharia de produto e processo não participam da etapa de produção e melhoria contínua.

Na **empresa B**, a área de vendas participa somente das duas etapas iniciais do processo, e a área de engenharia de custos participa somente de uma etapa, de definição do projeto.

Na etapa 3, de confirmação do produto, quando o produto é projetado na **empresa C**, apenas quatro áreas funcionais participam, ficando de fora as áreas da qualidade, manufatura, vendas e engenharia experimental. A área de vendas somente participa das duas primeiras etapas. As áreas de engenharia de produto e de processo não participam da etapa de acompanhamento do produto, após o início da produção em série.

A análise da distribuição das áreas funcionais nas equipes de desenvolvimento, em todas as empresas, entra em conflito com as contribuições da teoria, no que diz respeito à interdependência entre as decisões dos ciclos de resolução de problemas ao longo de todo o processo de desenvolvimento. Segundo os autores Song, Montoya-Weiss e Schmidt (1997) e Krishnan e Ulrich (2001), o compartilhamento de informações entre as várias áreas funcionais da empresa, durante o processo de desenvolvimento de produtos, é fundamental à qualidade das decisões tomadas.

O ideal seria que todas as áreas funcionais participassem em todas as etapas do processo de desenvolvimento. Segundo os autores, as decisões tomadas de forma integrada, com a participação de mais especialistas, representando todas as áreas funcionais, reduzem as chances de alterações (e logo, de retrabalho) nos projetos.

Em todas as empresas estudadas, a maior vantagem relacionada ao trabalho das equipes de desenvolvimento citada pelos entrevistados é o **agrupamento de diferentes especialistas que são necessários para a execução dos projetos**. Todas as empresas reconhecem que esse agrupamento de especialistas pode reduzir o tempo de desenvolvimento, dada a integração funcional que torna possível a execução simultânea de várias atividades. Reconhecem também, que a integração de mais áreas funcionais nos equipes de desenvolvimento aumenta também o conhecimento, a experiência e a aprendizagem de todos que participam de uma equipe de projetos. Essas vantagens relacionadas às equipes de desenvolvimento de produtos, destacadas pelas empresas estudadas, corroboram os trabalhos de Clark e Fujimoto (1991), Ward et al. (1995), e Sobek II, Ward e Liker (1999).

**Então, uma maior integração funcional às equipes de desenvolvimento nas empresas estudadas seria, na prática, possível? E seria possível a participação de mais áreas funcionais nas equipes de desenvolvimento de produtos?**

Essas questões esbarram nos **entraves** à integração funcional que foram claramente percebidos durante a pesquisa. Em todas as empresas estudadas, ficou evidente a dificuldade para a alocação dos recursos existentes nos projetos de desenvolvimento. No geral, os profissionais dessas empresas desempenham uma série de atividades nas suas respectivas áreas funcionais, e o desenvolvimento de produtos é somente mais uma atividade que é desempenhada pelos profissionais das empresas estudadas.

O grande volume de atividades percebido em todas as empresas leva à alocação mais otimizada possível de recursos para a realização de qualquer tarefa. Ou seja, para a execução dos projetos de desenvolvimento são alocados estritamente o necessário em termos de pessoal, tendo em vista o “duelo” que é travado com as áreas funcionais, não só no momento da indicação de profissionais para atuarem nas equipes de desenvolvimento, mas ao longo de todo o processo. Esse duelo foi percebido nas empresas no momento em que foram analisadas as regras de hierarquia postas às equipes, conforme segue.

**Todas as empresa estudadas adotam a estrutura matricial** para organizar os seus projetos. Tomando-se a classificação das estruturas matriciais de Clark e Fujimoto (1991) e

analisando a composição das equipes de desenvolvimento, as regras de hierarquia postas às equipes e o papel do líder de projeto das empresas (que será discutido na próxima seção), tem-se que a estrutura matricial das três empresas estudadas é do tipo **líder de projeto heavyweight**.

Da estrutura matricial (no geral) derivam os entraves relacionados à participação parcial dos membros da equipe nas atividades relacionadas aos projetos de desenvolvimento de produtos. Esses profissionais continuam ligados as suas áreas funcionais, desempenhando atividades nas suas áreas de origem. Ou seja, não há a dedicação exclusiva aos projetos de desenvolvimento.

Na literatura, a estrutura matricial é muito discutida justamente pela necessidade de “dividir” os membros da equipe entre as atividades do projeto e os afazeres das respectivas áreas funcionais. E, ainda, a estrutura matricial é discutida, também, dada à existência de dois níveis gerenciais atuando simultaneamente. Segundo Verzuh (2000), na estrutura matricial, cada pessoa que trabalha em um projeto pode ter dois gerentes, ou até mais, se trabalhar em mais projetos, e esses gerentes podem entrar em um conflito de autoridade.

Portanto, a resposta às questões colocadas anteriormente, quanto à possibilidade de participação de mais áreas funcionais nas equipes de desenvolvimento, é complexa. Essa resposta inclui, além da análise da organização dos projetos de desenvolvimento de produtos, a análise da importância dada a esses projetos em cada uma das empresas. A importância não é em relação à atividade de desenvolvimento de produtos em si, pois, em todas as empresas essa atividade é considerada fundamental a obtenção de vantagem competitiva. **A importância que se discute aqui se refere à ênfase dada às atividades de desenvolvimento de produtos no conjunto das atividades de rotina das empresas.**

Os conflitos advindos da estrutura matricial, entre as prioridades das áreas funcionais e dos projetos, foram percebidos em todas as empresas estudadas, com nítidos prejuízos aos projetos de desenvolvimento. Para solucionar esses conflitos, é fundamental o trabalho realizado pelos líderes de projeto. Sendo assim, as interações entre os líderes e as equipes de desenvolvimento de produtos serão discutidas na próxima seção.

### 6.3 As interações entre os líderes e as equipes de desenvolvimento de produtos

Nas empresas A e B, os líderes de projeto são escolhidos pela diretoria das respectivas empresas. Já, na empresa C, os líderes de projeto estão todos vinculados à área de gestão de projetos. Os líderes são indicados aos projetos conforme o cliente, dada a estrutura matricial da empresa C (Fig. 18), e, nela, os líderes trabalham exclusivamente com projetos, dada a área funcional, a qual estão vinculados.

Algumas **funções** atribuídas aos líderes de projeto repetem-se em todas as empresas pesquisadas. Em todas elas, os líderes são responsáveis pela coordenação das reuniões das equipes de desenvolvimento, pela identificação das ações pendentes, pelo planejamento das atividades e pelo controle dos prazos, da qualidade e dos custos dos projetos. Ou seja, o líder acompanha detalhadamente o andamento dos trabalhos das equipes de desenvolvimento de produtos, utilizando os indicadores de desempenho (*time-to-market*, qualidade e produtividade) e planeja as ações futuras.

Tendo em vista o cumprimento das funções relacionadas acima, algumas **competências** também são igualmente necessárias aos líderes de projeto em todas as empresas estudadas. As competências comuns são o conhecimento técnico do produto, a organização e a habilidade de planejar corretamente as ações dos projetos de desenvolvimento.

**Não foram mencionadas, pelas empresas, as funções de criação do conceito do produto, contato direto e contínuo com o cliente e busca de informações complementares** que deveriam ser atribuídas, também, aos líderes de projeto segundo os autores Clark e Fujimoto (1991), Ward et al. (1995), Sobek II, Ward e Liker (1999) e Koufteros, Vonderembse e Doll (2002).

**Já as funções relacionadas à integração das áreas funcionais que participam das equipes de desenvolvimento foram mencionadas, mas se diferenciam nas empresas pesquisadas.** Nas **empresas A e B**, uma das principais funções dos líderes de projeto é a negociação com os gerentes das áreas funcionais para garantir a alocação dos recursos necessários às atividades de desenvolvimento de produto. A habilidade para a negociação é necessária, pois os líderes de projeto e os gerentes das áreas funcionais contam com os mesmos profissionais para a realização de ambas atividades.

Na **empresa A**, ficou evidente que o líder precisa estar constantemente chamando a responsabilidade dos membros da equipe para a execução das atividades dos projetos de desenvolvimento, pois **os representantes das áreas funcionais dão naturalmente maior ênfase às atividades das suas áreas de origem**. Na **empresa B**, a **prioridade na alocação dos recursos** para a realização das tarefas relativas tanto às áreas funcionais quanto aos projetos de desenvolvimento **é sempre dos gerentes funcionais**. Portanto, a habilidade de negociação do líder de projeto é uma competência de destaque na empresa.

Na **empresa C**, essa função do líder não foi mencionada, provavelmente pelas ações da empresa de **treinamento de sensibilização**. A empresa C já enfrentou os mesmos problemas das empresas A e B, relacionados à dificuldade de alocação dos recursos necessários aos projetos e à falta de comprometimento dos membros da equipe. Mas, desde 1997, ela investe em pesquisas e em treinamento para avaliar a integração dos representantes das áreas funcionais às equipes de desenvolvimento e sensibilizar quanto à importância da participação de todas as áreas da empresa na atividade de desenvolvimento de produtos.

Uma importante constatação foi feita quando da análise dos líderes de projeto em todas as empresas estudadas. **Em todas elas, os líderes de projeto não participam da escolha dos membros da sua equipe de projeto**. São os gerentes funcionais que indicam os representantes para as equipes de desenvolvimento, segundo, entre outros critérios, a disponibilidade de pessoal na área. Essa constatação confirma o menor poder do líder de projeto em relação aos gerentes funcionais em todas as empresas estudadas. **O fato do líder de projeto não participar diretamente da escolha das pessoas com as quais irá trabalhar e que deverá coordenar, motivar e integrar pode representar também um entrave à integração funcional**.

Apesar dessa constatação, em todas as empresas, as competências requeridas dos líderes de projeto estão ligadas à capacidade de integrar as áreas funcionais para que se constitua uma efetiva equipe de projeto, provendo a comunicação e a motivação dos membros da equipe. **Os líderes devem apresentar**, além da experiência adquirida tanto da tecnologia do produto em si, quanto dos processos internos das empresas, **facilidade de comunicação**.

**A percepção das três empresas estudadas quanto à função integradora do líder de projeto** corrobora os trabalhos encontrados na literatura de Ward et al. (1995), Sobek II, Ward e Liker (1999) e Clark e Fujimoto (1991). Segundo os autores, os líderes devem se

comunicar de forma extensiva, influenciando todas as áreas funcionais para viabilizar o desenvolvimento integrado.

Aliados à função de integradores das áreas funcionais dos líderes de projeto, os meios de comunicação surgem como ferramenta de operacionalização do fluxo e da qualidade na transmissão das informações entre as áreas funcionais. A análise dos meios de comunicação utilizados durante o processo de desenvolvimento de produtos pelas empresas estudadas será apresentada a seguir.

#### 6.4 Os meios de comunicação utilizados pelas empresas

Nas três empresas estudadas, foram encontrados todos os meios de comunicação destacados nos trabalhos utilizados para a fundamentação teórica desta pesquisa, sendo eles: as reuniões presenciais das equipes de desenvolvimento, a formação das redes de relacionamento pessoal, a disseminação de informações codificadas (entre elas o uso de e-mail) e os sistemas de informação baseados em computador (CLARK e FUJIMOTO, 1991; HISLOP *et al.*, 2000; LEENDERS, ENGELLEN e KRATZER, 2003).

Todas enfatizaram o uso do **principal mecanismo de troca de informações destacado pelos autores acima: as reuniões presenciais** (classificadas pelos autores como método dinâmico de transmissão do conhecimento). Nessas reuniões, são convocados os membros das equipes de desenvolvimento e, em **todas as empresas**, é obrigatória a presença de todos os representantes das áreas funcionais que fazem parte das equipes. **A periodicidade dessas reuniões das equipes nas empresas estudadas é, em média, quinzenal.**

A **empresa C** destacou as reuniões com grupos menores, que são sub-grupos formados dentro das equipes de desenvolvimento. Esses grupos reúnem-se conforme a necessidade e o problema em questão e com mais frequência do que as reuniões das equipes. A **empresa A** destacou as células de trabalho, que são sub-grupos formados e que chegam a trabalhar integralmente durante um período de tempo, dependendo do problema a resolver.

A **empresa A** também enfatizou a necessidade do bom relacionamento dos membros da equipe de desenvolvimento, atentando não só para o profissional, mas também para o **relacionamento pessoal**. E as reuniões presenciais configuram uma oportunidade para o fortalecimento das relações pessoais.

Os autores Hislop *et al.* (2000) definiram as **redes de relacionamento pessoal** como as interações entre os membros da equipe para a disseminação das informações e, por isso, a importância dada às reuniões presenciais, pois é necessário que os membros da equipe estejam reunidos fisicamente, comunicando-se de forma direta (cara-a-cara) para que esses vínculos pessoais possam ser construídos. E, segundo os autores, esses vínculos ampliam a comunicação, a transferência de informações e a aprendizagem dos membros da equipe de desenvolvimento.

As **empresas B e C** utilizam salas de videoconferência e foneconferência para integrar os membros das suas equipes de desenvolvimento, pois ambas empresas possuem parte das suas respectivas áreas funcionais dispersas em outras das suas unidades no Brasil. Essas salas também são utilizadas para integrar os profissionais das unidades brasileiras às demais unidades fora do Brasil dos respectivos grupos multinacionais dos quais as empresas B e C fazem parte.

**Todas as empresas utilizam intensivamente o e-mail, mas a empresa A advertiu quanto ao perigo dessa prática substituir o contato direto** (cara-a-cara), corroborando o trabalho dos autores Nonaka e Takeuchi (1997). De acordo com os autores, o conhecimento é criado a partir da interação entre conhecimento tácito e explícito. Sendo assim, o uso do e-mail, como de qualquer outra forma de codificação do conhecimento (conhecimento explícito), deve ser combinado aos métodos dinâmicos (jamais substituir), pois as reuniões presenciais são necessárias para promover a interação entre os membros das equipes de desenvolvimento. Somente nessas interações diretas é disseminado o conhecimento que não se pode codificar (conhecimento tácito).

Aliados aos métodos estáticos e dinâmicos de transmissão das informações (e, conseqüentemente, do conhecimento), estão os **sistemas de informação baseados nos computadores**.

A **empresa C** possui um sistema que trafega na Intranet. Nesse sistema, são registradas todas as informações relativas ao cliente e ao projeto. Nele são feitas as atas das reuniões das equipes de desenvolvimento, onde são registradas todas as pendências do projeto. Essas atas são enviadas automaticamente a todos os integrantes da equipe de desenvolvimento, bem como as tarefas de cada um. Sendo assim, todas as informações relativas ao cliente e ao andamento do projeto estão ao alcance de todos os membros da

equipe e são atualizadas pelos próprios membros da equipe, à medida que realizam as suas tarefas e as registram no sistema.

O sistema de informação utilizado pela empresa C merece destaque, pois dá um importante suporte ao trabalho das equipes de desenvolvimento de produtos, mantendo registradas informações atualizadas sobre o cliente e o projeto.

As informações claras e abrangentes sobre o cliente, e cujo acesso é rápido e amplo, são de fundamental importância para a agregação de valor ao produto que está sendo desenvolvido, ou seja, para que, ao final do processo de desenvolvimento, tenha-se um produto que realmente atende às necessidades do cliente. E as informações a respeito do andamento do trabalho de todos facilitam a gestão do processo de desenvolvimento e a integração funcional. O grupo ao qual a empresa C faz parte possui ainda um *site* exclusivo na Internet. No *site*, estão reunidos todos os projetos do grupo, para o gerenciamento global dos mesmos.

Na **empresa A**, todas as informações sobre o andamento do projeto e as atas das reuniões da equipe de desenvolvimento são registradas em planilhas de Excell que são enviadas por e-mail a todos os membros da equipe. No término de cada reunião da equipe, um dos membros é designado para preencher essas planilhas e enviar aos demais. Na próxima reunião, são feitas a atualização das planilhas (ou seja, do andamento do projeto) e uma nova ata. As planilhas e a ata são repassadas a outro membro da equipe (sempre em rodízio) para registro no Excell e envio de ambas por e-mail aos demais.

Tal qual acontece na empresa A, na **empresa B**, também são registrados, em planilhas de Excell, o andamento dos projetos e as atas de reunião das equipes de desenvolvimento. A diferença é que, na empresa B, são os líderes de projeto que preenchem e enviam as planilhas e as atas de reunião.

Todas as empresas estudadas armazenam a documentação de projetos já desenvolvidos anteriormente. Essas *lessons learned*, principalmente sobre seções de FMEA, são utilizadas por todas as empresas sempre nos novos projetos de desenvolvimento.

Todos os meios de comunicação citados pelas empresas estudadas têm a função de estabelecer um fluxo de informações que seja completo. Isso significa que ele deve reunir todas as informações pertinentes aos projetos em desenvolvimento e que são necessárias para as equipes de desenvolvimento realizarem as suas atividades.

**As empresas estudadas devem permanecer atentas para que os meios de comunicação que são utilizados sejam combinados de tal forma que estabeleçam um fluxo contínuo das informações.** Todas as informações devem estar ao alcance de todos e devem ser transmitidas de tal forma que todo o seu conteúdo seja repassado, sem perda de informação.

Por isso, a importância de que, nas **reuniões presenciais**, estejam todos os representantes das áreas funcionais que compõem a equipe. A presença de todos é fundamental para que, nessas reuniões, não faltem informações de nenhuma das áreas, ou seja, de nenhum dos especialistas necessários ao produto em desenvolvimento. E também para que as informações sejam transmitidas a todos. Por isso, a importância das **redes de relacionamento pessoal** para que as interações entre os especialistas, que começaram nas reuniões presenciais, continuem no intervalo das mesmas.

Somente quando não forem possíveis as interações diretas (cara-a-cara), deve ser utilizada a **comunicação por e-mail**. E, por fim, dado o volume de informações que são geradas e necessárias aos projetos, é fundamental a utilização dos **sistemas de informação baseados em computador**, pois nesses são armazenadas e transmitidas todas as informações que se pode codificar.

Em função da importância de garantir o fluxo contínuo das informações, **todas as empresas estudadas devem atentar para a metodologia de desenvolvimento de produtos** utilizada em cada uma delas. Essa constatação foi feita em função do **formalismo dos mecanismos de controle** para a evolução das etapas do processo de desenvolvimento observado nas três empresas.

**O fluxo de informações não pode correr o risco de ser estagnado de tempos em tempos, quando a equipe e o líder precisam parar para preencher planilhas de informação sobre o andamento dos projetos, pois a liberação para o avanço das etapas somente é dada quando da apresentação dessa documentação.**

É claro que esses mecanismos de controle não devem ser ignorados, pois eles constituem também informação sobre o projeto. Através deles, são identificados problemas sérios que devem ser resolvidos, principalmente com relação aos prazos e aos custos do projeto. **Mas os mecanismos de controle poderiam ser flexibilizados nas três empresas estudadas**, pois o excesso de burocracia na apresentação deles pode “engessar” a evolução do

processo de desenvolvimento de produtos como um todo, estagnando (ou até mesmo quebrando) o fluxo contínuo das informações.

## **6.5 A integração com os agentes externos**

A integração com os agentes externos está dividida em duas seções: será discutida, na seção 6.5.1, a integração com o cliente e, na seção 6.5.2., com os fornecedores. Ao final dessa mesma seção, será apresentado um breve levantamento sobre quais são as outras organizações externas com que as empresas estudadas se relacionam durante a atividade de desenvolvimento de produtos.

### **6.5.1 A integração com o cliente**

Pode-se afirmar, em relação às três empresas estudadas, que todas trabalham muito próximas dos seus clientes, ou seja, das montadoras. As três empresas são fornecedoras *first tier*, ou seja, estão diretamente ligadas às montadoras. E somando-se a essa condição, tem-se, ainda, o atendimento dos requisitos da qualidade das certificações que as montadoras exigem, principalmente dessas empresas, por estarem nesse nível na cadeia de fornecimento da montadora.

**Mesmo assim, algumas diferenças foram constatadas nas empresas estudadas com relação à integração com o cliente.**

Na **empresa A**, a participação da montadora é mais intensa na etapa 3, de validação do processo, quando são validadas não só as peças, mas também o processo de produção das peças da empresa. Esse procedimento de validação faz parte dos requisitos da qualidade das certificações QS 9000 e ISO/TS 16949. **A empresa A destacou outros momentos de interação com o cliente, mas todos ligados à validação final do produto, como a avaliação de protótipos, a própria validação do produto e a aprovação das peças de produção.**

**Já as empresas B e C enfatizaram um relacionamento também próximo das montadoras, mas que vai além do atendimento aos requisitos da qualidade.**

A **empresa B** destacou que os seus engenheiros de aplicação passam a maior parte do tempo trabalhando dentro do cliente, mantendo, inclusive, técnicos e engenheiros residentes nos seus principais clientes, trabalhando em tempo integral. Ou seja, a empresa busca, diretamente no cliente, todas as informações necessárias ao desenvolvimento e aprimoramento dos seus produtos.

A empresa B chega a montar aplicações dos seus produtos nos veículos dos seus principais clientes, sem que tenha sido ainda contratada. E já montaram aplicações em veículos de montadoras que não eram seus clientes. Ou seja, a intenção dessa prática da empresa é antecipar a prospecção das montadoras por novos fornecedores.

A **empresa C** enfatizou a proximidade com a montadora em praticamente todas as etapas de desenvolvimento do seu produto, da definição do conceito, passando pelo desenvolvimento até chegar nas etapas finais de validação do produto. Ou seja, o que se destaca, nas empresas B e C, é o esforço de aproximação delas com a montadora durante todo o processo de desenvolvimento, o que é decisivo para a qualidade do produto, mas também para reduzir os prazos e os custos do processo de desenvolvimento.

Essas evidências retomam a discussão sobre a participação de mais áreas funcionais nas equipes de desenvolvimento de produtos. Tal qual a presença dos especialistas internos, oriundos das várias áreas funcionais da empresa, o cliente também configura um importante especialista (externo) cuja participação nos equipes de desenvolvimento é fundamental. Somente ele pode dizer com precisão quais são os requisitos do produto que lhe agregam valor (WARD et al., 1995; SOBEK II, WARD e LIKER, 1999). Portanto, a integração entre a empresa e o cliente é extremamente importante para a qualidade do produto final.

Tal qual a importância discutida anteriormente, sobre a presença de mais especialistas durante os ciclos de resolução de problemas, para evitar alterações e retrabalho nos projetos de desenvolvimento, **também é importante que o cliente faça parte da equipe de desenvolvimento.**

**Essa participação pode acontecer de duas formas: o cliente acompanhando o processo do fornecedor (o que foi constatado nas três empresas estudadas) e sendo também mais procurado pelo fornecedor (o que foi constatado, principalmente, nas empresas B e C).**

E um **entreve** a maior integração do cliente foi destacado pela empresa A. Ela salientou que a participação do cliente é limitada, também, dada a falta de autonomia das

equipes de engenharia de algumas montadoras, instaladas mais recentemente no Brasil. Essa falta de autonomia aumenta a burocracia e, portanto, reduz a integração entre as montadoras e as empresas fornecedoras no processo de desenvolvimento de produtos.

Fazendo um balanço das interações em termos da tecnologia do produto ou do processo, em todas as empresas as interações com o cliente são maiores na discussão da tecnologia do produto das empresas, do que dos processos de produção.

### 6.5.2 A integração com os fornecedores

Todas as empresas estudadas foram unânimes em destacar a participação dos seus fornecedores durante o processo de desenvolvimento de produtos. As principais vantagens citadas por todos os entrevistados sempre estão ligadas à especialidade que o fornecedor detém sobre o componente que fornece à empresa e que é sempre importante a ela.

Também foi destacada uma série de problemas e limitações à maior participação e integração dos fornecedores nas equipes de desenvolvimento nas três empresas estudadas.

Na **empresa A**, cerca de **10% dos seus fornecedores** integram-se à empresa no início do processo de desenvolvimento. Esses configuram seus principais fornecedores e começam a trabalhar junto com a empresa logo após a **primeira etapa**, de cotação do produto. Mas os outros 90% dos fornecedores praticamente não participam do processo de desenvolvimento da empresa. A empresa hoje traz esses fornecedores para acompanharem as seções de FMEA das peças, pois nessas seções muitas oportunidades de melhoria do produto e do processo são encontradas. Mas ainda são poucas as interações entre a empresa e o restante dos seus fornecedores (cerca de 90% do total).

O produto da **empresa B** possui o maior número de componentes entre as empresas estudadas. E os fornecedores da empresa B estão divididos entre os fornecedores tipo *black box* e *commodities*. Os fornecedores tipo **black box** participam com 65% no custo do produto da empresa B. Aliados a essa participação expressiva no custo, eles detêm tecnologias que a empresa B não possui e, portanto, são selecionados e começam a desenvolver em conjunto com a empresa na **etapa 3**, de desenvolvimento do produto. Já os fornecedores tipo *commodities* são definidos na **etapa 5**, de validação do produto, para não diminuir o poder de barganha do setor de compras da empresa B.

Na **empresa C**, os fornecedores são definidos e começam a trabalhar em conjunto com a empresa na **etapa 2** de confirmação e desenvolvimento do produto. A empresa não fez distinção entre a importância dos seus fornecedores, mas destacou que a definição prévia dos fornecedores é decisiva para o cumprimento dos prazos dos projetos. A empresa destacou que, além do fato do fornecedor tratar-se de um especialista naquilo que produz, a participação dele no processo de desenvolvimento acelera o ritmo de desenvolvimento da empresa. Enquanto ele mesmo desenvolve o componente que irá fornecer, a equipe se dedica ao desenvolvimento do produto global e dos componentes que produz internamente.

As constatações feitas nessa análise da relação entre as empresas A, B e C e seus respectivos fornecedores corroboram os trabalhos de Clark e Fujimoto (1991), Bidault, Despres e Butler (1998) e Milson e Wilemon (2002). Os autores destacaram os benefícios advindos do envolvimento dos fornecedores já nas primeiras etapas do processo, como a redução do *time-to-market* dos projetos e do risco de retrabalho. Segundo os autores, esse envolvimento traz benefícios à qualidade do produto, pela troca de informações e conhecimento entre os especialistas do produto (na empresa) e dos seus componentes (os fornecedores).

Todas as empresas reconhecem esses benefícios, mas são muitos ainda os **entraves** encontrados que impedem a maior integração das empresas às suas respectivas cadeias de suprimento. Esses entraves residem na forma como são feitas as negociações comerciais e no **oportunismo** de ambas partes, tanto o que foi relatado pela empresa dos seus fornecedores, quanto o que foi percebido do seu próprio oportunismo (da empresa) em relação aos fornecedores. Outros entraves residem na **falta de qualidade** dos processos dos fornecedores e de **capacitação tecnológica** no geral, à medida que são analisados os fornecedores mais distantes dos de primeiro nível (*first tier*).

Fazendo um balanço das interações em termos da tecnologia do produto ou do processo, em todas as empresas, as interações com os fornecedores são maiores na discussão da tecnologia do seu produto do que dos processos de produção.

E, complementando os dados coletados a respeito da participação de clientes e fornecedores para o conjunto das relações externas, segue abaixo um **levantamento das demais organizações que participam do processo de desenvolvimento de produtos nas três empresas estudadas**.

As organizações com as quais as três empresas estudadas mais se relacionam são os **escritórios de projeto** (empresa B freqüentemente; empresa A sempre e empresa C raramente). As **universidades** também são procuradas pelas três empresas estudadas (empresa A sempre; empresa C regularmente e empresa B raramente).

Os **centros de pesquisa** são procurados pelas empresas C (regularmente) e A (raramente). Os **laboratórios de pesquisa** são procurados regularmente pela empresa B (laboratórios especializados no produto da empresa B).

Por fim, as empresas B e C relacionam-se constantemente com as **demais unidades dos grupos multinacionais** dos quais elas fazem parte, sendo que, na empresa B, essas interações acontecem freqüentemente e, na empresa C, acontecem sempre.

\* \* \* \* \*

Sendo assim, pode-se afirmar que todas as empresas estudadas estão buscando constantemente integrar os agentes internos e externos ao processo de desenvolvimento de produtos.

O ponto máximo da evolução da integração é o desenvolvimento efetivamente integrado de produtos, porém uma série de **entraves**, que foram discutidos durante a análise dos casos, ainda impede essa prática em todas as empresas estudadas.

Um **resumo dos principais entraves** encontrados segue abaixo:

#### ✓ **Equipes**

A participação parcial dos membros da equipe nas atividades relacionadas aos projetos de desenvolvimento de produtos.

A menor ênfase dada aos projetos de desenvolvimento de produtos pelos representantes das áreas funcionais que fazem parte da equipe de desenvolvimento, em relação ao restante das atividades que desempenham nas suas respectivas áreas funcionais.

✓ **Líder**

A existência de dois níveis gerenciais (os gerentes funcionais e os líderes de projeto) atuando simultaneamente.

A prioridade, na alocação dos recursos para a realização das tarefas relativas tanto às áreas funcionais quanto aos projetos de desenvolvimento, ser dos gerentes funcionais.

O fato dos líderes de projeto não participarem da escolha dos membros da sua equipe de desenvolvimento.

✓ **Meios de comunicação**

O formalismo dos mecanismos de controle e o excesso de burocracia para a evolução das etapas do processo de desenvolvimento de produtos.

✓ **Cliente**

A falta de autonomia e o excesso de burocracia das equipes de engenharia de algumas montadoras.

✓ **Fornecedores**

A forma como são feitas as negociações comerciais e o oportunismo de ambas partes (tanto dos fornecedores, quanto das empresas, em relação aos seus fornecedores).

A falta de qualidade dos processos dos fornecedores e de capacitação tecnológica no geral, à medida que são analisados os fornecedores mais distantes dos de primeiro nível (*first tier*).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou descrever e analisar aspectos fundamentais do processo de desenvolvimento de produtos em três empresas fornecedoras da Cadeia Automotiva do Rio Grande do Sul. Por se tratar de um estudo de múltiplos casos, os resultados não podem ser generalizados às demais empresas fornecedoras da cadeia automotiva gaúcha. Apesar disso, cabem aqui algumas considerações finais.

A importância da atividade de desenvolvimento de produtos foi percebida como elemento de destaque nas três empresas fornecedoras *first tier* que fizeram parte desta pesquisa. Essa importância foi percebida dada à ênfase das empresas na melhoria dos seus respectivos processos de desenvolvimento. Todas elas buscam reduzir o *time-to-market* dos seus projetos, reduzir o custo e aumentar a qualidade dos seus respectivos processos de desenvolvimento.

Apesar dos entraves à integração funcional, destacados na análise dos casos, todas as três empresas buscam integrar mais agentes internos e externos no processo de desenvolvimento de produtos e assim melhorar os indicadores de desempenho citados anteriormente. O processo efetivamente integrado de desenvolvimento de produtos vem sendo buscado através da sensibilização dos agentes internos quanto à importância da atividade de desenvolvimento de produtos para a empresa e da participação de todos.

Sendo assim, os representantes das áreas funcionais são integrados internamente pelo trabalho dos líderes de projeto, pela organização, pela metodologia de desenvolvimento de produtos e pelos meios de comunicação. Juntos, equipes e líderes de projeto buscam a integração dos agentes externos, ou seja, dos clientes e dos fornecedores, pois ambos possuem também informações e conhecimento que contribuem para o melhor desempenho do processo de desenvolvimento e dos produtos finais das empresas no mercado.

O compartilhamento de informações, conhecimento, novas idéias e perspectivas entre os agentes internos e externos pode, portanto, levar a uma mudança de paradigma, tornando a

cultura organizacional mais dinâmica e receptiva às contribuições inter-funções e inter-empresas.

Portanto, propõe-se, a seguir, uma **relação de melhores práticas**, onde, em cada um dos tópicos, será apresentado **o que de melhor e mais inovador foi observado** no processo de desenvolvimento de produtos das três empresas estudadas e que poderiam ser implementados nessas e em outras empresas desse setor produtivo.

#### ✓ **Metodologia**

As empresas poderiam realizar, logo no início do projeto, uma reunião semelhante a *kick-off meeting* com duração de até dois dias, para planejamento completo das principais ações a serem tomadas ao longo do processo de desenvolvimento.

Para essa reunião, seria necessária a imersão total dos representantes das áreas funcionais. Esses deveriam trabalhar intensivamente, durante um ou dois dias, para o planejamento completo do processo de desenvolvimento.

#### ✓ **Equipes de desenvolvimento**

Os representantes das áreas funcionais que compõem as equipes de desenvolvimento deveriam ser indicados primeiramente em função das habilidades relacionadas ao projeto em questão.

Cada equipe formada poderia atender a um cliente específico e, assim, seriam formados especialistas nas empresas ligados aos seus principais clientes.

Mas, de tempos em tempos, deveria ser realizado um rodízio dos membros das equipes, para a disseminação do conhecimento, o compartilhamento das experiências acumuladas com outras equipes e o acúmulo de novas experiências.

As empresas deveriam investir em treinamento das áreas funcionais para participarem, de forma mais integrada, do processo de desenvolvimento. Nesses treinamentos, poderiam ser abordados e discutidos temas relevantes da gestão do processo de desenvolvimento como a importância do trabalho das equipes e do trabalho de todos nos projetos de desenvolvimento de produtos.

### ✓ Líderes de projeto

Os líderes poderiam trabalhar, em tempo integral, na coordenação das equipes de desenvolvimento, e a coordenação central desses líderes poderia ser feita pela área de gestão de projetos, que coordena todas as equipes ligadas a todos os clientes.

Essa área de gestão de projetos deve fazer um controle macro dos projetos em desenvolvimento, prevendo ações corretivas e, também, promovendo a desburocratização do líder de projeto. Ela poderia assumir funções como a organização das reuniões das equipes de desenvolvimento, identificação das ações pendentes, o controle dos prazos, da qualidade e dos custos dos projetos, o treinamento de pessoal, entre outras. Assumindo funções dessa natureza, a área de gestão de projetos poderia “liberar” o líder para se dedicar à função de integrador das áreas funcionais que participam das equipes de desenvolvimento.

### ✓ Comunicação

As empresas poderiam investir em sistemas de informação mais ágeis, como os baseados em computador que trafegam via Intranet.

Nesses sistemas, são registradas todas as informações relativas ao cliente e ao projeto, são feitas as atas de reunião e são registradas todas as pendências de cada projeto. Em sistemas que trafegam em Intranet, o sistema pode enviar automaticamente as atas de reunião para cada integrante da equipe de desenvolvimento e as pendências de cada um. Quando o integrante realiza essa pendência, ele mesmo atualiza a ata e registra no *site* o trabalho realizado. Essa informação segue, então, para o conhecimento de toda a equipe. Esses sistemas de informação são um apoio às reuniões presenciais, dando suporte de forma ágil à evolução da integração funcional dos ciclos de resolução de problemas.

### ✓ A relação com o cliente

As empresas poderiam manter técnicos, engenheiros na maior parte do tempo residentes nos seus clientes, ou, pelo menos, mantendo um relacionamento mais próximo, com visitas mais frequentes. As empresas devem ir buscar todas as informações no cliente e

não esperar que venham até elas, muitas vezes antecipando a prospecção das montadoras por fornecedores no mercado.

Antes mesmo de se formalizar um contrato com o cliente, as empresas poderiam montar uma aplicação, chamar o cliente e mostrar como ficaria o veículo dele com o produto da empresa, mesmo que os veículos tenham um produto do concorrente. Segundo as empresas que o fazem, essa prática tem dado bons resultados, e pode representar novos contratos e novos clientes.

#### ✓ **A relação com os fornecedores**

As empresas poderiam organizar a participação de todos os seus fornecedores nas seções de FMEA das peças, pois, nessas seções de análise em conjunto dos módulos de falhas, surgem oportunidades de melhoria.

Também, poderiam chamar seus fornecedores para analisarem, em conjunto, produtos lançados e discutirem possibilidades de redução de custo e demais melhorias.

Outra ação, para redução do tempo de desenvolvimento, tem relação com o processo de PPAP dos fornecedores. A empresa não precisa esperar que os fornecedores enviem suas peças para PPAP dentro da empresa. Ela poderia enviar seus engenheiros da qualidade para o fornecedor, para fazer essa aprovação dentro da planta do fornecedor. As empresas que adotaram essa prática reduziram significativamente o tempo de aprovação dos lotes de PPAP.

Em função disso, as empresas poderiam criar seus próprios DQF's (departamento de qualificação de fornecedores). A finalidade é realizar visitas aos fornecedores e verificar a qualidade, as condições para atender aos requisitos dos projetos da empresa e a capacitação tecnológica no geral do fornecedor. Se possível, as empresa maiores poderiam auxiliar seus fornecedores menores no processo de certificação.

As empresas poderiam interagir logo nas primeiras etapas do processo de desenvolvimento, principalmente em função dos prazos dos projetos. Assim, os fornecedores podem começar a investir no ferramental, no processo, na compra dos instrumentos de medição e de matéria-prima o mais cedo possível, contribuindo para a redução do *time-to-market* dos projetos.

Mas, para tanto, é necessária a construção de uma relação menos oportunista entre empresa e fornecedores, ambas mais abertas à aprendizagem e aos benefícios advindos das contribuições inter-empresas.

\* \* \* \* \*

Dentro da cadeia automotiva, é muito importante que outras pesquisas sejam realizadas. Somente após a implementação desta pesquisa em um número significativo de empresas é que, de fato, será conhecida a contribuição dos resultados aqui apresentados, mesmo por que esta pesquisa não abrangeu várias outras questões.

Os próximos trabalhos podem resolver algumas indagações que, mesmo após esta pesquisa, permanecem sem resposta, dentre as quais destacam-se: até que ponto poderiam ser flexibilizados os mecanismos de controle e os requisitos da qualidade? Até que ponto poderia ser reduzido o excesso de burocracia dos projetos?

Na verdade, o tema desenvolvimento de produtos é transdisciplinar, e outras pesquisas poderiam surgir da combinação desse tema com outros temas em voga hoje na administração, como a construção do capital social, as relações de confiança, poder, a influência da cultura organizacional nas empresas, as ações para aprendizagem tecnológica, a gestão do conhecimento, a importância da comunicação nas organizações e a gestão por competências.

Tendo em vista que este trabalho estudou somente empresas da cadeia automotiva, é importante que ele seja aplicado também em outros setores produtores, para verificar até que ponto este trabalho conseguiu mapear e investigar o todo do processo de desenvolvimento. Dentre os setores que hoje investem pesado no desenvolvimento de produtos, podem-se destacar os produtores de Bens de Capital (Máquinas e Equipamentos; Máquinas para Escritório e Informática; Máquinas e Materiais Elétricos; e Material Eletrônico e de Comunicações) e de Alimentos e Bebidas (CNI e FINEP, 2002).

Enfim, retoma-se a idéia de que o resultado deste trabalho é parcial, uma vez que foram estudados apenas três casos e, também, porque certamente o instrumento utilizado não contemplou todas as questões de pesquisa pertinentes a esse assunto. Ou seja, os resultados dessa pesquisa dependem das que serão realizadas futuramente.

## REFERÊNCIAS

- ANAND, V., GLICK, William H. e MANZ, Charles C. Capital Social: Explorando a Rede de Relações da Empresa. **Revista de Administração de Empresas**, vol. 42, n. 4, p. 57-71, 2002.
- BIDAULT, F.; DESPRES, C. e BUTLER, C. The drivers of cooperation between buyers and suppliers for product innovation. **Research Policy**, v. 26, p. 719-732, 1998.
- BROWN, S. e EISENHARDT, K. Product Development: Past Research, Present Findings, and Future Directions. **Academy of Management Review**, v. 20, n 2, p. 343-378, 1995.
- BUSS, Carla de Oliveira. **Cooperação Interfuncional no Desenvolvimento de Novos Produtos. A Interface Marketing-Engenharia**. 84f. Dissertação (Mestrado em Administração). Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- CARVALHO Jr., José Mário de; De NARDI, Luis Henrique; ZAWILAK, Paulo Antônio e SILVA, Karen Menger da. Estratégia de Inovação – O Caso da Muri Linhas de Montagem. **Anais da XXVII Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração (ENANPAD 2003)**. Atibaia, SP, Brasil: Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração (ANPAD), 21-24/09/2003, CD-ROM.
- CASAROTTO FILHO, Nelson; FÁVERO, José Severino e CASTRO, João Ernesto Escosteguy. **Gerência de Projetos / Engenharia Simultânea**. São Paulo : Atlas, 1999.
- CHUNG, Seungwha (Andy) e KIM, Gyeong M. Performance effects of partnership between manufacturers and suppliers for new product development: the supplier's standpoint. **Research Policy**, v. 32, p. 587-603, 2003.
- CLARK, K. , FUJIMOTO, T. **Product development performance: strategy, organization and management in the world auto industry**. Boston:Harvard Business School Press, 1991.

CLARK, Kim B. e WHEELWRIGHT, Steven C. **Managing New Product and Process Development: text and cases**. Boston: Harvard Business School, 1993.

CNI - Confederação Nacional da Indústria e FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos. **A indústria e a questão tecnológica**. Brasília, 2002. Disponível em: [http://www.cni.org.br/f-ps-questao\\_tecnologica.htm](http://www.cni.org.br/f-ps-questao_tecnologica.htm). Último acesso em 10 de outubro de 2003.

CONSONI, Flávia L. e QUADROS, Ruy C. Desenvolvimento de Produtos na Indústria Automobilística Brasileira: Perspectivas e Obstáculos para a Capacitação Local. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 6, n. 1, p.39-61, Janeiro-Abril. São Paulo, 2002.

CUSUMANO, A. e NOBEOKA, K. Strategy, Structure and Performance in Product Development: Observations from the Auto Industry. **Research Policy**, v.21, p.265-293, 1992.

CUSUMANO, M. Making Large Teams Work Like Small Teams: Product Development at Microsoft. Em JÜRGENS, Ulrich (ed). **New Product Development and Production Networks**. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000.

EISENHARDT, K. Building Theories From Case Study Research. **Academy Of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-551, 1989.

FUJIMOTO, Takahiro. Shortening Lead Time Through Early Problem-solving: A New Round of Capability-building Competition in the Auto Industry. Em JÜRGENS, Ulrich (ed). **New Product Development and Production Networks**. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000.

GCARS. Grupo De Estudos Da Cadeia Automotiva Do Rio Grande Do Sul. **Cadastro GCARS**. Disponível em: [http://nitec.ea.ufrgs.br/gcars/cadastro\\_2000/cadastro.shtm](http://nitec.ea.ufrgs.br/gcars/cadastro_2000/cadastro.shtm). Último acesso em 22 de janeiro de 2004.

HISLOP, D., NEWELL, S., SCARBROUGH, H. e SWAN, J. Innovation Processes and the Management of Knowledge. **Knowledge Management: Concepts and Controversies**. University de Warwick, Coventry, janeiro de 2000. Disponível em: <http://bprc.warwick.ac.uk/km063.pdf>. Último acesso em 05 de fevereiro de 2003.

KATZENBACH, J. R. e SMITH, D. K. The discipline of teams (1993). Em CLARK, Kim B. E WHEELWRIGHT, Steven C. (eds) **The Product Development Challenge – Competing Through Speed, Quality and Creativity**. Boston: Harvard Business School, 1995.

KOUFTEROS, X. A., VONDEREMBSE, M. A. e DOLL, W. J. Integrated product development practices and competitive capabilities: the effects of uncertainty, equivocality, and platform strategy. **Journal of Operations Management**, v.20, p. 331-355, 2002.

KRISHNAN, V., ULRICH, K. Product development decisions: a review of the literature. **Management Science**, vol. 47, n. 1, p. 1-21, January 2001.

KRÖNER, Wieland “Dificuldades e Lições do Gerenciamento de Projeto de um Produto de Alta Tecnologia”. **Revista de Administração**. v. 35, n. 1, p.107-116, Janeiro-Março. São Paulo, 2000.

LEENDERS, R.Th.A.J.; ENGELLEN, J.M.L.; KRATZER, J. Virtuality, Communication and New Product Team Creativity: a Social Network Perspective. **Journal of Engineering and Technology Management**, v.20, p.1-24, 2003.

MILSON, R. e WILEMON, D. The impact of organizational integration and product development proficiency on market success. **Industrial Marketing Management**, v. 31, p. 1-23, 2002.

MOGGI, Jair e BURKHARD, Daniel. A Essência da Transformação. **Revista Light de Administração da EAESP/FGV – RAE light**. v. 3, n.4, p.8-18, São Paulo, 1996.

NONAKA, I. e TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

POWELL, W., KOPUT, K., SMITH-DOERR, L. Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. **Administrative Science Quarterly**. n. 41, p. 116-145, 1996.

QUADROS, Ruy C., QUINTÃO, Rubia. Relações Cliente/Fornecedor, Governança e Desenvolvimento Tecnológico na Cadeia Automotiva Brasileira. **Anais da XXVI Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração (ENANPAD 2002)**. Salvador, BA, Brasil: Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração (ANPAD), 22-25/09/2002, CD-ROM.

SOBEK II, Durward K.; WARD, Allen e LIKER, Jeffrey K. Toyota's Principles of Set-Based Concurrent Engineering. **Sloan Management Review**, v. 40, Inverno, p. 67-83, 1999.

SONG, M., MONTOYA-WEISS, M. M. e SCHMIDT, J. B. Antecedents and consequences of cross-functional cooperation: a comparison of R&D, manufacturing, and marketing perspectives. **Journal of Product Innovation Management**, vol. 14, p. 35-47, 1997.

SPEAR, Steven e BOWEN, H. Kent. Decoding the DNA of the Toyota Production System. **Harvard Business Review**, Setembro-Outubro, p. 97-106, 1999.

TEECE, J. David, PISANO, Gary & SCHUEN, Amy. Dynamic Capabilities and Strategic Management. **Strategic Management Journal**, Vol. 18:7, 509-533, 1997.

Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia da Produção. Grupo de Estudos em Trabalho, Tecnologia e Organização. **A Nova Configuração da Cadeia Automotiva Brasileira**. Relatório final de pesquisa. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia da Produção. Grupo de Estudos em Trabalho, Tecnologia e Organização. Novembro de 2002. Disponível em: [www.poli.usp.br/pro/cadeia-automotiva](http://www.poli.usp.br/pro/cadeia-automotiva). Último acesso em 24 de janeiro de 2003.

VASCONCELOS, Flávio C. e CYRINO, Álvaro B. Vantagem Competitiva: os Modelos Teóricos Atuais e a Convergência entre Estratégia e Teoria Organizacional. **Revista de Administração de Empresas**. v. 40, n. 4, p.20-37, Outubro-Dezembro. São Paulo, 2000.

VERZUH, Eric. **MBA Compacto – Gestão de Projetos**. Rio de Janeiro : Campus, 2000.

WARD, Allen; LIKER, Jeffrey K.; CRISTIANO, John J. e SOBEK II, Durward K. The Second Toyota Paradox: How Delaying Decisions Can Make Better Cars Faster. **Sloan Management Review**, v 36, 1995, Primavera, p 43-61.

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

YIN, R. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2º Ed., 2001.

ZAWISLAK, Paulo Antônio (coordenador). **Diagnóstico Automotivo**. A plataforma tecnológica da cadeia automotiva do RS. Porto Alegre: UFRGS/PPGA/NITEC/FIERGS, 1999.

ZAWISLAK, Paulo Antônio e SILVA, Karen Menger da. Sistema Lean de Inovação: Propostas para um Modelo. **Anais da XXXVII Assembléia do Conselho Latino-Americano de Escolas de Administração (CLADEA 2002)**. Porto Alegre, RS, Brasil: Conselho Latino-Americano de Escolas de Administração (CLADEA), 22-25/10/2002, CD-ROM.

## **APÊNDICE A - Roteiro para entrevista semi-estruturada**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO



Porto Alegre, novembro de 2003.

Prezado Senhor

A aluna Karen Menger da Silva, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, está desenvolvendo a dissertação “O Processo de Desenvolvimento de Produtos: Estudo de Casos de Empresas Fornecedoras da Cadeia Automotiva do Rio Grande do Sul”. O objetivo desta pesquisa é estudar a atividade de desenvolvimento de produtos em empresas da cadeia automotiva gaúcha, por meio da análise da gestão deste processo.

Solicitamos o seu apoio à realização desta pesquisa, permitindo uma visita ao departamento responsável e fornecendo informações solicitadas por meio de entrevista a ser realizada com representante(s) da empresa. Gostaríamos de ressaltar que a pesquisa é de cunho acadêmico, e os dados são sigilosos. O nome da empresa somente será divulgado se houver a concordância e o interesse por parte desta.

Desde já, agradecemos a sua colaboração.

Atenciosamente

**Professor Dr. Paulo Antônio Zawislak**

Orientador da Pesquisa

Ilmo. Sr.  
**EMPRESA**  
Cidade

---

**Bloco 1 – Caracterização da natureza da atividade de desenvolvimento de produtos da empresa**

- 1) As atividades de desenvolvimento são, na maioria, de novos produtos (ou adaptações em produtos existentes) ou de novos processos (ou adaptações em processos existentes)?
- 2) Sobre a estratégia de desenvolvimento e lançamento de produtos: Como é composto o *mix de projetos* da empresa?

Projeto	% no <i>mix</i> de projetos
Produtos derivados de produtos já lançados no mercado ( <i>Derivative projects</i> )	
Novos produtos que possam ser considerados inovações radicais ( <i>Breakthrough projects</i> )	
Produtos derivados de plataforma estabelecida ( <i>Platform projects</i> )	
Outro (descrever)	

---

**Bloco 2 – Caracterização da metodologia de desenvolvimento de produtos da empresa**

- 3) **Gestão de projetos**: como são gerenciados os projetos de desenvolvimento de produtos?
  - A empresa possui um processo planejado (metodologia) para o desenvolvimento de produtos?
  - Quais são as etapas (citar e explicar cada uma delas)?

Etapas→						
<b>Tarefas Principais→</b> (por etapa)						

- Quais mecanismos de controle existem em cada etapa e entre as respectivas etapas?



- Quais regras explícitas e implícitas regem o trabalho em equipe? (regras de hierarquia, fluxo e direção da informação, quem reporta para quem, ou não existem)?
- Quais são as maiores vantagens e as limitações (ou problemas) relacionadas ao trabalho em equipe?

---

#### **Bloco 4 – Caracterização dos líderes de projeto**

- Quais mecanismos de coordenação existem em cada etapa e entre as respectivas etapas?
- Quem coordena esses projetos de desenvolvimento? Como são escolhidos esses... (definição própria da empresa) de projeto? De que áreas são?
- Quais suas principais funções?
- Quais as competências específicas de cada líder, coordenador, gerente de projetos, etc. em cada equipe de projeto?

---

#### **Bloco 5 – Os meios de comunicação**

- Como se comunicam e trocam informações? Redes formais e informais são utilizadas e/ou incentivadas?
- Como armazenam o conhecimento adquirido, as experiências acumuladas (*lessons learned*)?

---

#### **Bloco 6 – A relação com o cliente durante a atividade de desenvolvimento de produtos**

- 5) Como é a relação com seus **clientes** durante o processo de desenvolvimento de produtos? Em quais etapas são chamados a participar?

<b>Etapas</b> →						
<b>Clientes</b> →						

- Citar as principais vantagens relacionadas à participação dos clientes no processo de desenvolvimento de produtos.
- Citar os principais problemas (ou limitações) relacionados à participação dos clientes no processo de desenvolvimento de produtos.

- Em que medida seus clientes principais têm causado adaptações na tecnologia de *produtos* da empresa?

**Nunca**                      **Raramente**                      **Regularmente**                      **Freqüentemente**                      **Sempre**  
 1                                      2                                      3                                      4                                      5

- Em que medida seus clientes principais têm causado adaptações na tecnologia de *processos* da empresa?

**Nunca**                      **Raramente**                      **Regularmente**                      **Freqüentemente**                      **Sempre**  
 1                                      2                                      3                                      4                                      5

---

**Bloco 7 – A relação com os fornecedores durante a atividade de desenvolvimento de produtos**

- 6) Como é a relação com seus **fornecedores** durante a atividade de desenvolvimento de produtos? Em quais etapas são chamados a participar?

<b>Etapas</b> →						
<b>Fornecedores</b> →						

- Citar as principais vantagens relacionadas à participação dos fornecedores no processo de desenvolvimento de produtos.
- Citar os principais problemas (ou limitações) relacionados à participação dos fornecedores no processo de desenvolvimento de produtos.
- Em que medida seus fornecedores principais têm causado adaptações na tecnologia de *produtos* da empresa?

**Nunca**                      **Raramente**                      **Regularmente**                      **Freqüentemente**                      **Sempre**  
 1                                      2                                      3                                      4                                      5

- Em que medida seus fornecedores principais têm causado adaptações na tecnologia de *processos* da empresa?

**Nunca**                      **Raramente**                      **Regularmente**                      **Freqüentemente**                      **Sempre**  
 1                                      2                                      3                                      4                                      5

---

**Bloco 8 – Outras relações estabelecidas durante a atividade de desenvolvimento de produtos**

- 7) A empresa mantém relações para desenvolvimento de produtos com **outras instituições**? Qual a importância deles?

<b>Outras Organizações</b>	<b>Nunca</b>	<b>Raramente</b>	<b>Regularmente</b>	<b>Freqüentemente</b>	<b>Sempre</b>
Outras unidades da empresa e a matriz					
Centros de pesquisa					
Escritórios de projetos					
Universidades					
Outras empresas					
Outros parceiros					

---

**Bloco 9 – Oportunidades e próximos desafios**

- Em quais etapas existem as melhores oportunidades para se reduzir custos? Por que?
- Quais são as maiores dificuldades e as oportunidades de melhoria encontradas no processo de desenvolvimento de produtos?
- Quais são os próximos desafios?