

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

**DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS ATRAVÉS DO
GERENCIAMENTO SIMULTÂNEO DE PROJETOS (GSP):
Um estudo de caso na indústria de máquinas agrícolas**

ROBERTO DALL'AGNOL

Porto Alegre
2001

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

**DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS ATRAVÉS DO
GERENCIAMENTO SIMULTÂNEO DE PROJETOS (GSP):
Um estudo de caso na indústria de máquinas agrícolas**

ROBERTO DALL'AGNOL

Orientador: Prof. Dr. Jaime E. Fensterseifer

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração – Modalidade Profissional.

Porto Alegre

2001

AGRADECIMENTOS

A evolução da vida profissional e o crescimento pessoal, através de experiências passadas, trazem o amadurecimento de idéias e convicções. Desde o início de minha atividade escolar e profissional, sempre gostei do trabalho em equipe. Incomodavam-me as decisões tomadas em salas fechadas por uma ou duas pessoas, às vezes distantes do processo produtivo ou administrativo.

Tive a sorte de participar, no início de minha carreira, de um programa de estágio, na então Massey Ferguson do Brasil, que permitia um rodízio periódico entre as diversas áreas da Companhia. Para um Técnico em Mecânica recém formado isto propiciou uma visão mais completa do que seria um empreendimento, sua complexidade e as interações que existiam entre os indivíduos.

Recomendo este tipo de programa de treinamento para novos funcionários a todas as companhias e, 25 anos depois, continuo a aplicar este programa agora na AGCO do Brasil.

Dois fatos, gostar do trabalho em equipe e a visão mais ampla do negócio, foram o empurrão necessário para o meu aperfeiçoamento acadêmico na área de Administração de Empresas. O Mestrado foi um desafio, mas o assunto era fascinante: pesquisar as raízes da engenharia simultânea, do trabalho em equipes de projetos, o envolvimento com fornecedores e todos os que participam do nascimento de um produto.

Tive total apoio da AGCO, na realização deste trabalho, e agradeço especialmente ao Dexter Schaible, Vice-Presidente Senior de Engenharia e Desenvolvimento do Produto da AGCO Corporation e ao Aaron Jones, que, na época em que iniciei o Mestrado, era o Vice-Presidente Senior de Manufatura. No relacionamento com fornecedores, tive também o apoio do Paul Blackmore, Vice-Presidente de Compras, que, além de responder o questionário de pesquisa, contribuiu com sua visão do mercado global.

Também agradeço aos colegas da AGCO do Brasil que participaram direta ou indiretamente da pesquisa, respondendo aos questionários e revisando vários pontos do projeto: Luiz Ghiggi, Werner Santos, Ricardo Ribeiro, Henrique Dalla Corte, Jorge Rodrigues e Marcos Ferrari.

Na versão em inglês, contei com as sempre precisas correções e críticas do nosso Diretor-Superintendente no Brasil o Steve Wood, a quem agradeço as horas dedicadas. Um agradecimento muito especial à Vlair Dias, sempre incansável e dedicada, que fez a organização e tabulação dos dados recebidos através dos questionários de pesquisa.

A orientação inicial do Ely Paiva, durante a fase do projeto, foi clara e ajudou-me a complementar e organizar minhas idéias iniciais; por isso, ele foi fundamental no escopo do trabalho. Ao Prof. Dr. Jaime Fensterseifer, meu orientador, que, apesar de suas inúmeras atribuições e contribuições ao mundo acadêmico da Administração, sempre achou um tempo para discutir, revisar e propor novos ângulos na pesquisa, dedico um especial e profundo agradecimento.

O mestrado executivo ou profissional requer uma dedicação especial e, muitas vezes, isto ocorre nas horas em que deveríamos estar com nossos amigos ou familiares. Ao longo de dois anos e meio, dividi este tempo entre a Escola de Administração e minha família. Mariete, Andrea, Danilo e Matheus, espero agora retribuir, em dobro, o apoio e carinho que sempre recebi ao longo destes anos.

**DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS ATRAVÉS DO
GERENCIAMENTO SIMULTÂNEO DE PROJETOS (GSP):
Um estudo de caso na indústria de máquinas agrícolas**

RESUMO

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de otimizar as atividades de gerenciamento no desenvolvimento de novos produtos na AGCO, empresa fabricante de máquinas agrícolas, e em sua cadeia de fornecedores.

A engenharia simultânea ou, mais amplamente, o gerenciamento simultâneo de projetos é um sistema para administração de projetos que permite encurtar o tempo de lançamento de um produto e, ao mesmo tempo, reduzir os gastos no projeto, atendendo às necessidades dos clientes-alvo.

Pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT) Womack, Jones e Roos apresentaram em 1990 um estudo de cinco anos visando identificar quais as características desse sistema que contribuíam efetivamente para seu sucesso. Este estudo foi detalhado por Daniel Schrage, do Georgia Institute of Technology, que expandiu as quatro características básicas identificadas (líder forte, trabalho em equipe, comunicação eficiente, desenvolvimento simultâneo com fornecedores).

Recentes estudos indicam que, além das conclusões dos estudos acima, três fatores são hoje preponderantes para o sucesso do gerenciamento simultâneo de projetos: comunicação, coordenação e colaboração.

Esta pesquisa identifica as técnicas atualmente empregadas na AGCO e seus fornecedores e seus métodos de gerenciamento dos processos e pessoas, propondo ao final uma série de melhorias que permitirão a otimização deste sistema de gerenciamento de novos produtos.

A coleta de informações foi feita através de entrevistas e envio de questionários a mais de 80 fornecedores da AGCO.

A análise dos resultados da pesquisa nos leva à conclusão de que a AGCO e seus fornecedores podem aperfeiçoar seu sistema de gerenciamento de projetos, principalmente no item coordenação dos grupos técnicos e nas técnicas empregadas para avaliação de performance dos produtos. A aplicação dos métodos de desenvolvimento, e o envolvimento das pessoas estão em um patamar superior de performance.

ABSTRACT

This research has been done to suggest optimization process in the current methods used by AGCO do Brasil, an agricultural equipment manufacturer, and its suppliers in the management of the new product development process.

The Concurrent Engineering or, in a wider sense, Simultaneous Projects Management is a system used in the projects administration to reduce the time for launching for new products and, at the same time, obtain cost savings to attend the customer-target.

Womack, Jones, Roos have performed a five-year study to find out which characteristics of this process really make its successful. Daniel Scharage from the Georgia Institute of Technology has also detailed the four basic concepts (strong leadership, simultaneous development with suppliers, teamwork and effective communication).

Recent studies have set three factors as responsible for a successful simultaneous product development process: communication, collaboration and coordination.

The research identified techniques in use by AGCO and his suppliers, and the methods applied in the people and process management, also, in the end, there are several proposals for improvement of the new products management system.

Data has been collected through interviews and questionnaires sent to more than 80 AGCO's suppliers.

The research results analysis can lead us to the conclusion of that AGCO and his suppliers can improve their project management process, mainly in the teamwork coordination efforts and in the techniques used in product performance evaluation. People involvement and methodology applied in the product development process are in a higher performance standard.

LISTAS DE FIGURAS, TABELAS E QUADROS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Grandes indústrias de máquinas agrícolas instaladas no Brasil.....	5
Figura 2:	Gerenciamento simultâneo de projetos.	7
Figura 3:	Cadeia de suprimento: os dois principais elos externos, na parte superior, entre a fábrica e os clientes, e, na parte inferior, entre a fábrica e os fornecedores.....	8
Figura 4:	Engenharia seqüencial versus engenharia simultânea	10
Figura 5:	Ciclo do produto.....	11
Figura 6:	Cadeia de valor moderna x tradicional.....	12
Figura 7:	Sensibilidade às mudanças x evolução do projeto	22
Figura 8:	Estrutura geral da pesquisa em relação à revisão teórica.....	27
Figura 9:	Radar de intensidade das respostas por campo de gestão – tecnologia, métodos, pessoas.....	51
Figura 10:	Um processo ideal de operação da engenharia de qualidade sobre o projeto	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Correspondência entre variáveis a serem estudadas e as perguntas do questionário	35
Tabela 2: Classificação das empresas da pesquisa por número de funcionários.....	36
Tabela 3: Respostas do questionário – Seção A.....	38
Tabela 4: Respostas do questionário – Seção B.....	40
Tabela 5: Percentual de respostas do questionário em relação às características indicadas por Schrage (1993) para processos eficientes de engenharia simultânea.....	41
Tabela 6: Relacionamento das variáveis estudadas com as respectivas perguntas do questionário da pesquisa	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Fatores de pressão.....	45
-----------------------------------	----

SUMÁRIO

RESUMO	IV
ABSTRACT.....	V
LISTA DE FIGURAS, TABELAS E QUADRO	VI
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 A competitividade e a relevância do estudo.....	1
1.2 O problema da pesquisa e o objetivo do estudo.....	2
1.3 Abrangência do estudo e da pesquisa	4
1.4 O gerenciamento simultâneo ou engenharia simultânea.....	6
1.5 Cadeia de suprimento.....	7
1.6 Estrutura do trabalho	9
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
2.1 O cliente	14
2.2 O canal de distribuição/vendas	15
2.3 O produto – projeto e desenvolvimento	18
2.4 Os insumos e ativos – competências essenciais.....	22
2.5 Comunicação, coordenação e cooperação	26
3 PROCESSO E METODOLOGIA DA PESQUISA	29
3.1 Verificação das respostas e tabulação dos dados dos questionários	30
3.2 Variáveis estudadas.....	30
3.3 O método de pesquisa	31
3.4 Critérios para elaboração do questionário	32

4 RESULTADOS E ANÁLISE DA PESQUISA.....	33
4.1 Estrutura dos resultados	33
4.2 Indicadores gerais da pesquisa	36
4.3 Métodos – gestão geral dos projetos	42
4.4 Pessoas – gestão dos recursos humanos.....	43
4.5 Tecnologia – gestão das técnicas	44
4.6 Fatores de pressão	45
4.7 Fatores motivadores	46
5 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS	48
5.1 A situação atual.....	49
5.2 Reduzindo prazos: competitividade é importante?	54
5.3 Qualidade: administrando o conhecimento.....	57
5.4 Agregar valor para o cliente.....	60
5.5 Análise final.....	61
6 CONCLUSÕES.....	63
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
ANEXOS	68
Anexo A - Relação de empresas	
Anexo B - Questionário de pesquisa	
Anexo C – Gráficos	

1 INTRODUÇÃO

Este é um trabalho de pesquisa que analisa o gerenciamento de grupos de projetos e foi conduzido no setor de máquinas agrícolas, com base no estudo de caso da AGCO do Brasil Ltda. e sua cadeia de fornecedores.

O setor de máquinas agrícolas é extremamente representativo do ponto de vista econômico e social para o Estado do Rio Grande do Sul. Nesse Estado brasileiro estão localizadas subsidiárias dos dois maiores fabricantes mundiais de tratores, colheitadeiras e implementos: a AGCO e a John Deere. Outro grande fabricante mundial, a CASE-New Holland, possui fábricas em Minas Gerais (com a marca Fiat-Allis) e Paraná.

Existem mais de 50 outras fábricas de implementos agrícolas que tornam o Rio Grande do Sul o estado com o maior número de fábricas no setor e o maior exportador de equipamentos agrícolas do País. A cadeia produtiva total, nesse segmento industrial, envolve mais de 300 fornecedores no Estado e mais de 2.000 no Brasil e Argentina (indústrias e serviços).

1.1 A competitividade e a relevância do estudo

Além da fabricação para o mercado local, cresce o intercâmbio com outras fábricas ao redor do mundo como consequência da globalização e cresce, também, a exportação dos produtos brasileiros em outros mercados devido à sua alta competitividade.

Manter essa competitividade requer um esforço contínuo e sistemático para o aperfeiçoamento das atividades fabris e criação de novos produtos que sejam, ao mesmo tempo, adequados ao mercado sul-americano e mundial. As três maiores empresas citadas acima - AGCO, John Deere e CASE-New Holland - exportam para a Europa e Estados

Unidos, a partir de suas filiais brasileiras, mas trazem projetos de produtos que precisam ser adaptados às condições locais ou reprojeto para melhor desempenho nas condições de solo e dos grãos produzidos na América do Sul.

Ter capacidades, conhecimentos e tecnologias que sustentem a execução desses projetos, em nível mundial, é fundamental para que as filiais dessas montadoras, no Brasil, mantenham-se competitivas. Caso elas falhem, certamente os investimentos serão feitos em outras fábricas.

Os resultados dessa pesquisa permitem esboçar uma proposta para auxiliar e melhorar a administração de projetos entre as montadoras e seus fornecedores - fornecedores de tecnologia, empresas industriais e em empresas de serviços contratadas para execução de projetos. Analisando a forma como são gerenciados os projetos, poderemos melhor desenvolvê-los nas empresas similares em toda a cadeia produtiva de máquinas agrícolas, aumentando sua eficácia operacional.

1.2 O problema da pesquisa e os objetivos do estudo

O ciclo de novos projetos ocorre continuamente em busca da competitividade e exige o envolvimento de toda a cadeia produtiva na América do Sul e também no mundo. O conceito de produtos baseados em plataformas mundiais (produtos basicamente iguais e que podem ser produzidos ou modificados/aperfeiçoados em qualquer país do mundo onde existam capacidades tecnológicas para isto) é similar ao empregado pelas indústrias de automóveis e caminhões. Aliás, a cadeia produtiva, incluindo os prestadores de serviços e fornecedores de peças, é praticamente a mesma para os dois segmentos industriais.

O problema que encontramos após várias entrevistas, e que é pertinente a estas empresas (os fornecedores) e as montadoras (AGCO, John Deere, CASE), nos levou a algumas questões como: ao se definirem pela criação/reprojeto de um produto como acelerar o lançamento? Ou, como introduzir o produto no tempo certo e com a margem de lucro desejada? Se acelerarem o projeto, podem ocorrer problemas de qualidade ou performance?

A essência das empresas está em obter lucros a partir desses produtos, fazendo com que sejam desejados pelo maior número de consumidores, produzidos ao menor custo possível ou com a melhor margem de lucro e colocados no mercado no tempo adequado.

Vários métodos têm sido empregados, ao longo dos últimos anos, para atender a estas necessidades em projetos cada vez mais complexos, desde o Diagrama PERT, desenvolvido pela NASA no início da corrida espacial, até os recentes *softwares* de Modelagem Sólida que permitem a simulação de todas as características físicas de uma peça sem a necessidade de fabricá-la.

Essas novas ferramentas têm acelerado o processo dentro das áreas de Engenharia e de Desenvolvimento de Produtos. Entretanto, o sincronismo com outros Departamentos (Produção, Peças de Reposição, Vendas, etc) depende do fluxo dessas informações: como e quem coordena os diversos grupos de trabalho, estabelecendo os objetivos e a seqüência adequada das atividades.

Ao realizarmos a pesquisa, buscamos dados que permitissem atingir o nosso objetivo principal: **Propor melhorias nos métodos ou processos, atualmente usados pela AGCO e seus fornecedores na concepção, planejamento e execução do projeto de um produto, para introduzi-lo no mercado no menor tempo possível e mantendo a máxima qualidade requerida.**

Os objetivos secundários são:

a) contribuir para um melhor gerenciamento das atividades multidisciplinares/multidepartamentais, evitando possíveis contradições pela introdução de processos conflitantes ou falhas na seqüência de atividades desenvolvidas.

b) colocar foco especial na forma como o conhecimento adquirido ao longo do tempo nos projetos é administrado. Segundo Tucker (1999), não é o conhecimento por si só que tem valor, mas sim o grau em que ele pode ser acessado por todos na organização e o grau de utilização desse conhecimento na prática.

1.3 Abrangência do estudo e da pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma das empresas montadoras que é representativa do setor de máquinas agrícolas. A AGCO Corporation é uma empresa norte-americana que fatura anualmente US\$ 3 bilhões. Na América do Sul, possui duas fábricas, uma de tratores, na cidade de Canoas-RS, e outra de colheitadeiras, na cidade de Santa Rosa-RS, e faturou, em 1999, ao redor de US\$ 250 milhões. Sua marca de produto mais conhecida é a Massey Ferguson.

Nesse trabalho, delimitamos a análise na administração de projetos de produtos, concentrando-nos em produtos manufaturados pela AGCO, representativos da indústria de máquinas agrícolas. Na Figura 1 há informações sobre os volumes produzidos pelos principais fabricantes de máquinas agrícolas e sua localização. Nas quatro colunas estão identificados os volumes e variação anual em relação a 1999 para cada equipamento na seguinte ordem: tratores, retroscavadeiras, colheitadeiras e outros equipamentos. Cada quadrado colorido no mapa pode ser identificado pela respectiva cor do fabricante na tabela ao lado do mapa.

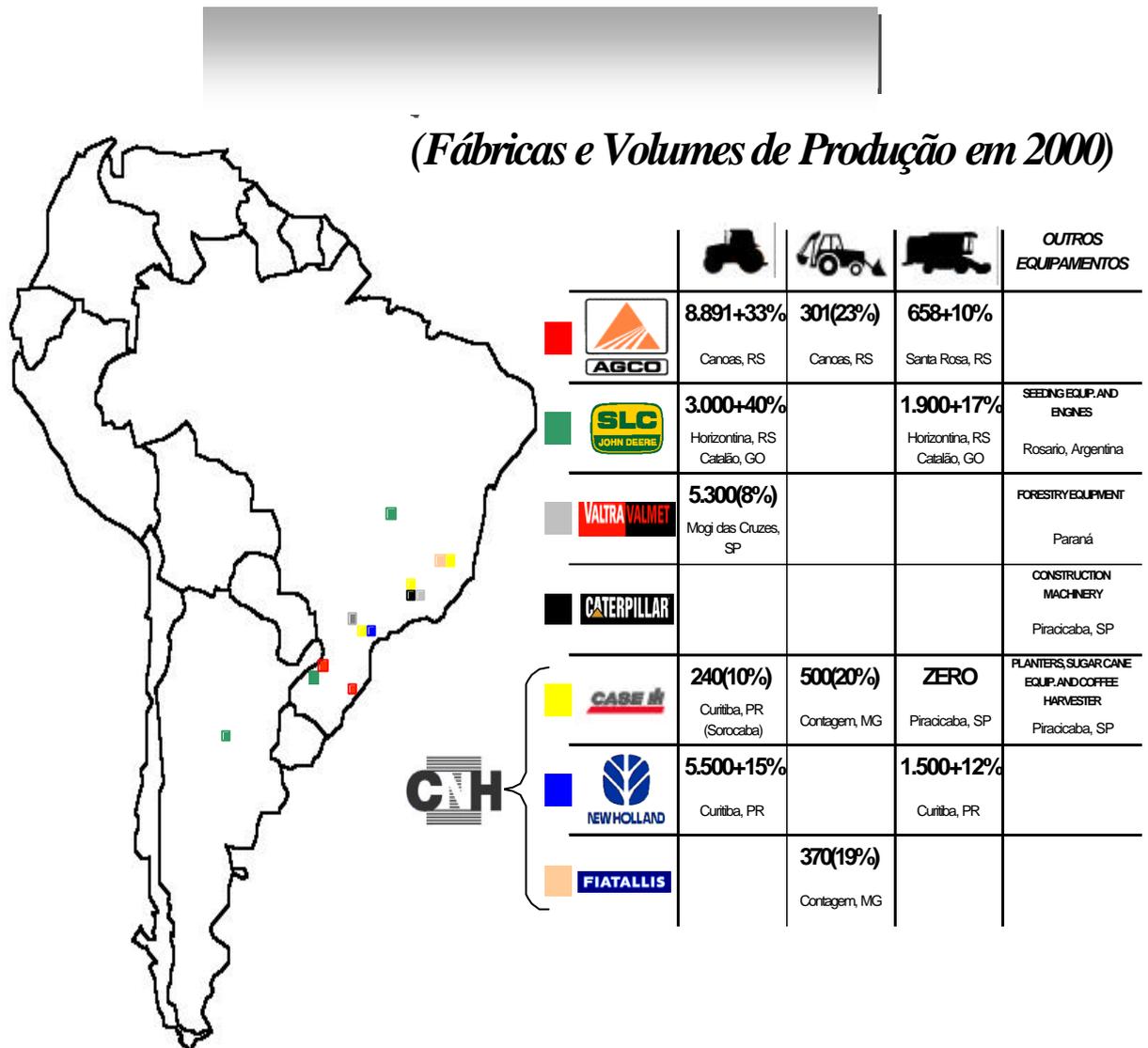


Figura 1: Grandes indústrias de máquinas agrícolas instaladas no Brasil

A AGCO, produtora de tratores agrícolas, colheitadeiras e implementos, possui uma vasta rede de fornecedores (mais de 400, atualmente, incluindo prestadores de serviços), na América do Sul e em outros continentes. Esses fornecedores atendem às indústrias automobilísticas e a outros fabricantes de máquinas agrícolas. No caso específico de máquinas agrícolas, os lotes de fabricação são muito menores, quando comparados com a indústria automobilística (23.000 tratores produzidos pela indústria brasileira, em 2000, contra 1 milhão e 500 mil automóveis).

1.4 Gerenciamento simultâneo ou engenharia simultânea

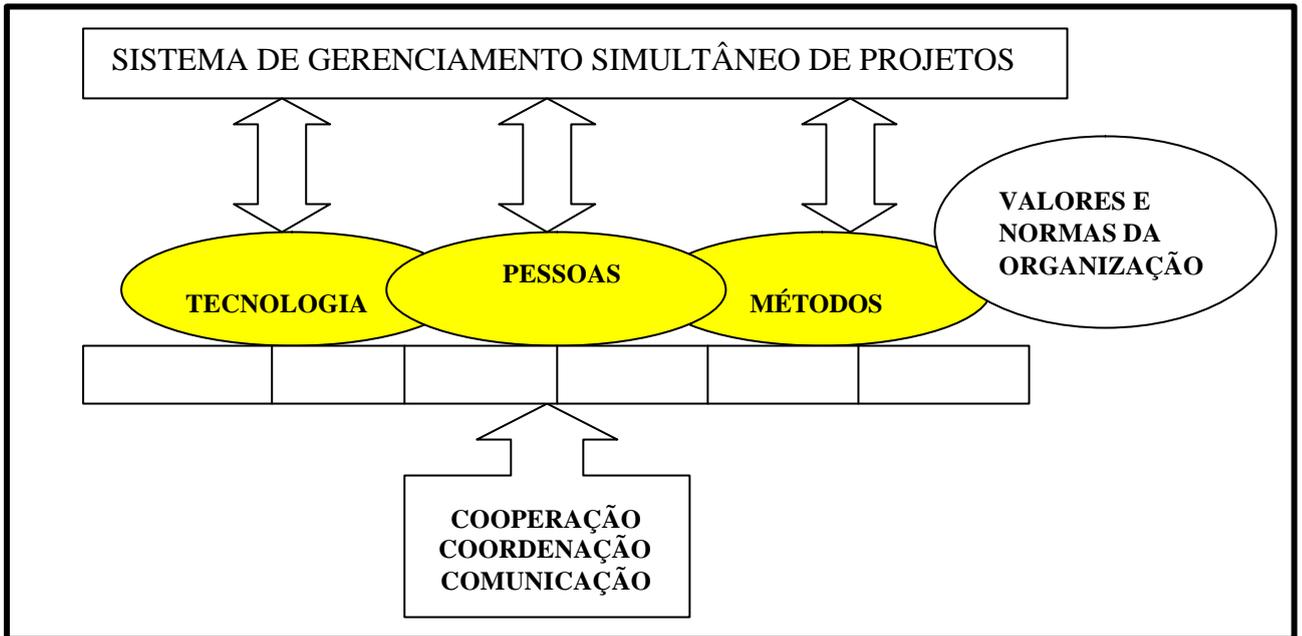
A compreensão do sistema de gerenciamento simultâneo de projetos, também chamado de uma forma mais limitada de engenharia simultânea, é fundamental para o entendimento dos processos empregados pelas empresas no projeto de novos produtos.

No Capítulo 2 (Seção 2.3) comentaremos sobre as competências necessárias estabelecidas pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT) como referência mundial para um bom Sistema de Gerenciamento de Projetos no setor automobilístico (ver Woomack, Jones, Roos, 1990; e Schrage, 1993). Steinheider (2000) coloca que tais competências devem abranger também processos de comunicação, coordenação e colaboração que permitam times multidisciplinares trabalharem juntos.

Olhando a organização de uma forma mais abrangente, as capacidades básicas para condução de um projeto compreendem pelo menos quatro dimensões interdependentes (Leonard-Barton, 1995):

- pessoas com conhecimento e habilidades;
- competência tecnológica, incluindo *softwares* e máquinas;
- métodos gerenciais, sistemas de organização e incentivo;
- valores e normas da organização.

Ou seja, um sistema de engenharia simultânea, com processos de comunicação, coordenação e colaboração adequados, que, estando inserido dentro da organização, através de pessoas, métodos e técnicas adequadas, permite o estabelecimento de ligações, pontes, entre os diversos grupos de trabalho, otimizando os resultados esperados. A Figura 2 sintetiza este conceito integrado de desenvolvimento de produtos, onde pessoas, tecnologia e processos são suportados por ações de comunicação, coordenação e cooperação que permitem um funcionamento efetivo do sistema de gerenciamento simultâneo dos projetos.



Fonte: Adaptado de Leonard-Barton (1995, p. 19) e Steinheider (2000, p.126).

Figura 2: Gerenciamento simultâneo de projetos.

Este trabalho pretende identificar as possíveis contradições que existem entre os sistemas utilizados pela AGCO e seus fornecedores, que dificultam essas conexões, impedindo o efetivo gerenciamento simultâneo do projeto. Esse conceito é básico para o entendimento de todo o processo de pesquisa deste trabalho e para o sucesso dos resultados alcançados.

A identificação de valores e normas da organização não será tratada no escopo deste trabalho. Algumas perguntas específicas, no entanto, foram feitas para identificar a existência de Fatores de Pressão e de Fatores Motivadores no ambiente das equipes de projeto.

1.5 Cadeia de suprimento (*Supply Chain*)

Outro aspecto importante que afeta sobremaneira o desenvolvimento de novos produtos é a estrutura da cadeia de suprimento. A indústria de máquinas agrícolas compõe-

se de empresas montadoras, como no setor automobilístico, e por isso compram, geralmente, mais de 60% dos componentes utilizados na montagem dos produtos.

A participação dos fornecedores externos é muito importante já nos estágios iniciais de desenvolvimento, verificando-se se existe tecnologia para a fabricação local e se os fornecedores são competitivos globalmente.

A análise foi realizada nas fases do desenvolvimento de um produto que afetam apenas os elos da cadeia de suprimento entre a montadora e seus fornecedores. O outro elo que envolve a montadora, seus revendedores e clientes será analisado basicamente na revisão teórica e com algumas questões na pesquisa que permitam evitar qualquer distorção ou omissão na análise dos resultados.

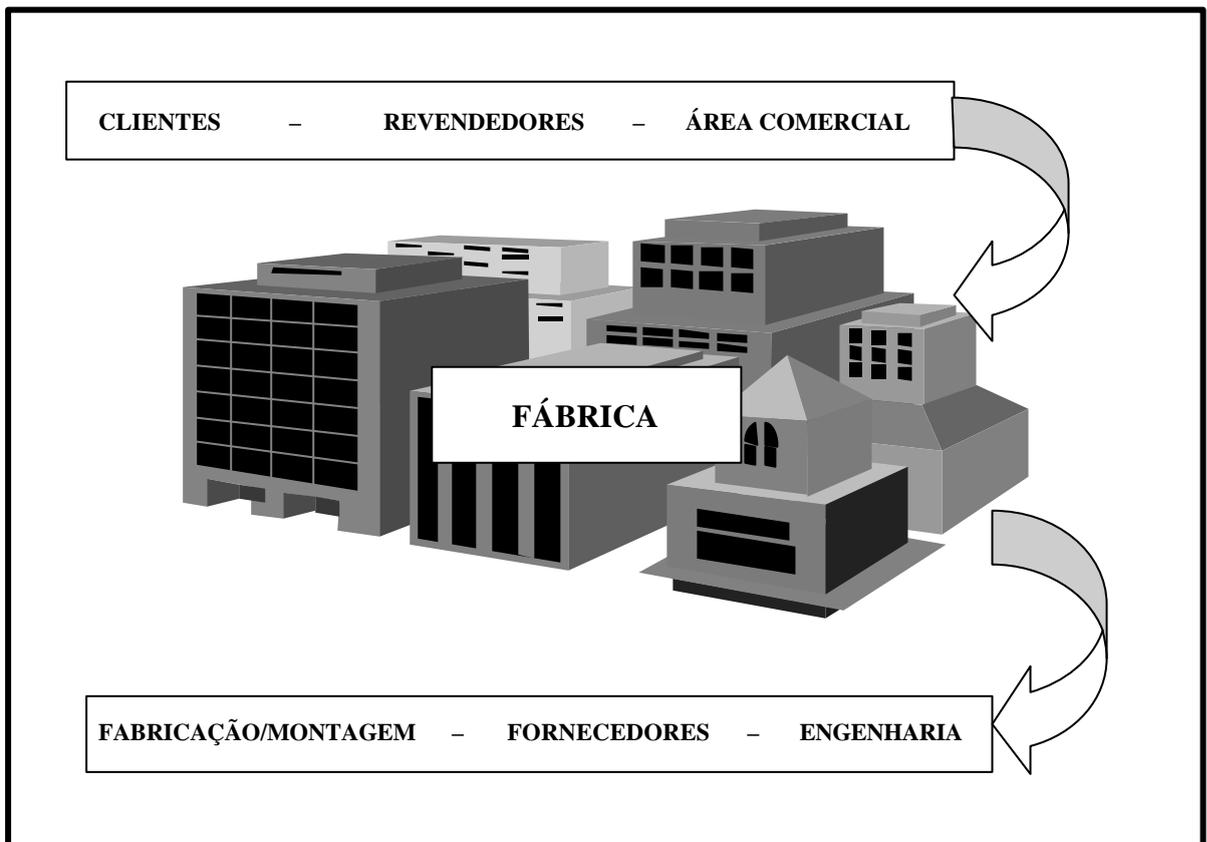


Figura 3: Cadeia de suprimento: os dois principais elos externos, na parte superior, entre a fábrica e os clientes, e, na parte inferior, entre a fábrica e os fornecedores.

1.6 Estrutura do trabalho

O trabalho foi estruturado em capítulos e seções que permitirão a leitura e busca dos assuntos, conforme interesse do leitor. No Capítulo 2, encontra-se a revisão da bibliografia existente sobre o assunto objeto desta pesquisa. No Capítulo 3 descreve-se o método de pesquisa empregado e as variáveis estudadas, bem como os critérios usados para a elaboração do questionário da pesquisa.

O Capítulo 4 apresenta os resultados da pesquisa, mostrando os indicadores gerais obtidos e a análise das estatísticas calculadas a partir dos dados coletados nos campos de gestão das pessoas, métodos e técnicas.

No Capítulo 5 vemos as principais implicações dos resultados obtidos em relação aos referenciais teóricos usados na pesquisa.

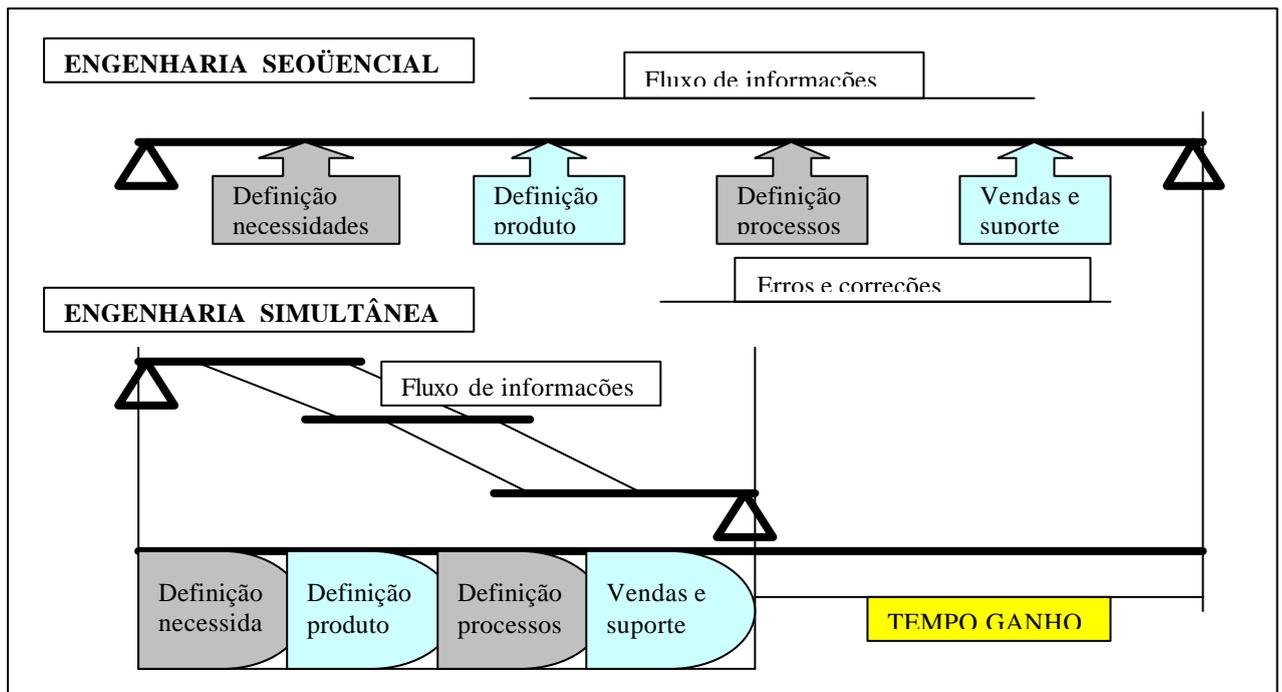
As conclusões finais da pesquisa estão no Capítulo 6.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Engenharia Simultânea é definida como um enfoque sistemático para o desenho integrado e simultâneo de produtos e seus processos, incluindo manufatura e outras áreas de suporte (Winner et alii, 1988). Um dos princípios básicos no processo da Engenharia Simultânea é o rompimento da departamentalização como uma das formas de reduzir o tempo de execução de um projeto, como pode ser visto na Figura 4.

Ao invés de atividades seqüenciais, onde o fluxo de informações é mais lento, a Figura 4 indica como podemos ganhar tempo introduzindo um fluxo simultâneo de informações entre os departamentos envolvidos. Isto permite a eliminação das barreiras entre eles, minimizando o foco tradicional em atividades internas e estabelecendo um processo mais contínuo, aberto e orientado para o mercado.

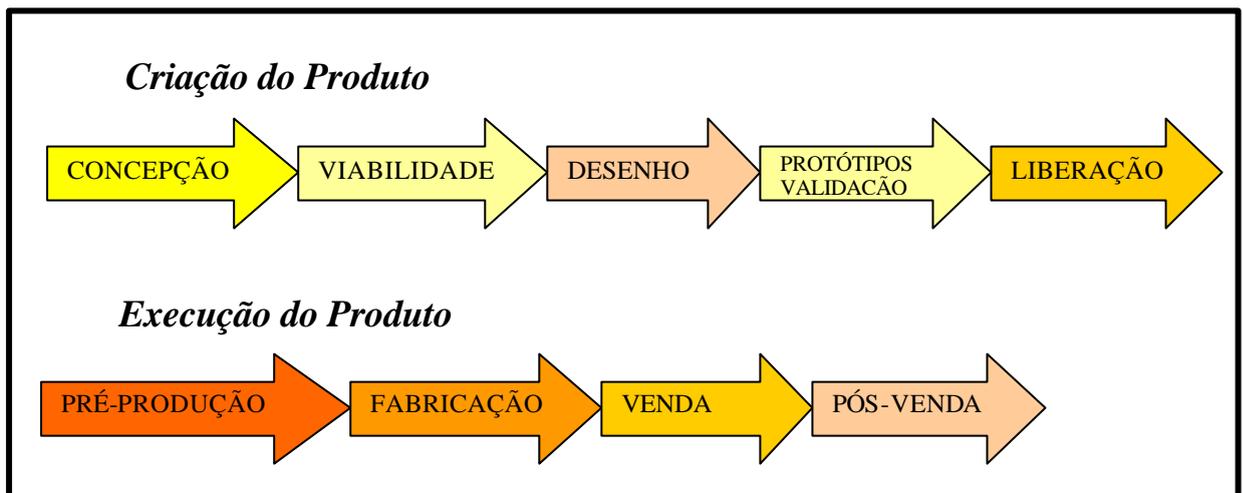
Um bom sistema de gerenciamento dos projetos de novos produtos deve permitir a fluidez necessária destas informações entre todos os níveis envolvidos dentro da organização.



Fonte: Prasad (1997)

Figura 4: Engenharia seqüencial versus engenharia simultânea

A nossa revisão do processo e dos métodos empregados para a redução do tempo de desenvolvimento dos produtos irá alcançar todo o ciclo do produto, da sua concepção até o processo de lançamento ao mercado. Este ciclo segue diversas etapas, divididas na Figura 5 abaixo, em duas atividades: Criação do Produto(5 etapas) e Execução do Produto(4 etapas).

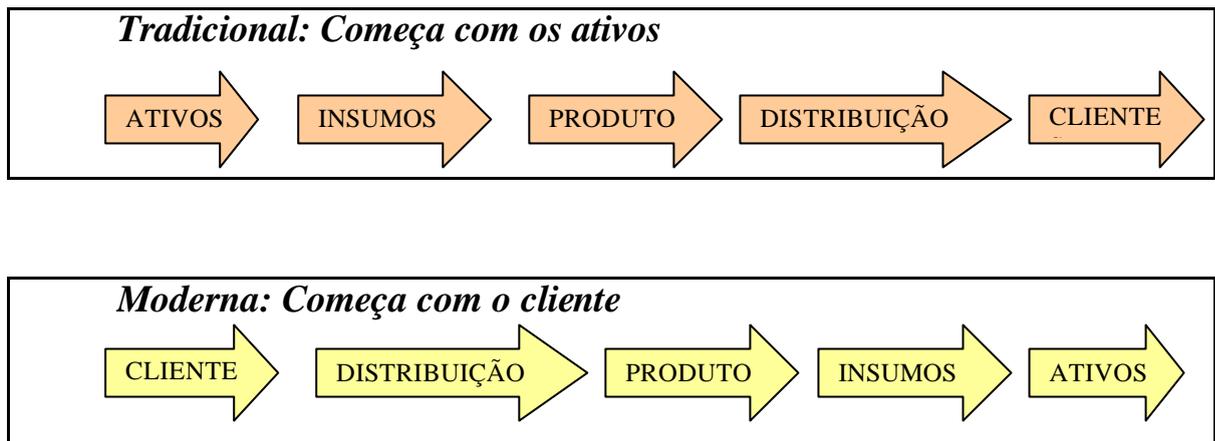


Fonte: Manual de Novos Produtos, AGCO (1996)

Figura 5: Ciclo do produto.

Também iremos entender como o ciclo do produto da Figura 5 encaixa-se no Ciclo do Negócio (Figura 6) e qual sua prioridade dentro da cadeia de valor moderna, conceituando cada uma das etapas. A diferença entre a cadeia de valor tradicional e cadeia de valor moderna está no foco dado às competências essenciais: enquanto que no primeiro caso (tradicional) o foco está na plena utilização dos ativos, no segundo (moderna) o foco está dirigido ao cliente.

A Cadeia de Valor Moderna inicia seu ciclo identificando as necessidades dos clientes e, a partir delas, define quais as melhores práticas comerciais, qual a configuração mais adequada para o produto (aqui entram os conceitos modernos de desenvolvimento de novos produtos) e depois define quais serão as melhores fontes de obtenção e processamento dos insumos necessários à sua fabricação.



Fonte: Slywotzky (1998, p. 19)

Figura 6: Cadeia de valor moderna x tradicional.

O lançamento de um novo produto no mercado deve ocorrer da forma mais rápida possível. Ocupar o primeiro lugar na mente de um cliente, segundo Ries (1989), é importante e custa menos do que tentar reconquistá-lo. A otimização dos lucros no lançamento de um produto também é fator ligado à agilidade da empresa em colocar este produto no mercado: se ela perder a corrida para um concorrente, certamente deverá reduzir os preços e margens para enfrentá-lo.

Mesmo com a obsolescência programada, hoje muito em uso na área de computadores e seus periféricos devido à rápida evolução tecnológica dos produtos, devemos considerar que a rapidez no lançamento somada à alta qualidade do produto (custo adequado + especificações adequadas + satisfação ao longo do tempo) são diferenciais importantes para assegurar uma boa fatia do mercado e sucessivos lucros. A questão da reação rápida às mudanças do mercado é vital para criar o conceito de lucratividade sustentável e um crescimento do valor da empresa para o acionista.

Muitas empresas decidiram, por isso, reestruturar seu conceito de negócio e, principalmente, suas áreas de Engenharia, Manufatura e/ou Desenvolvimento de Produtos, introduzindo os conceitos de *Engenharia Simultânea*, *Times de Projeto* e ferramentas de *Projeto Eletrônico (CAD)*. Com isto, ganhos de produtividade dentro das engenharias foram obtidos e algumas empresas têm tido sucesso em “encurtar” os prazos de lançamento dos novos produtos.

No entanto, mesmo com o avanço na adoção dessas tecnologias, algumas perguntas são pertinentes: por que certas empresas, mesmo com o uso de CAD, não conseguem reduzir substancialmente o tempo total, desde a concepção (marketing) até a produção e lançamento do produto (vendas)? E mesmo as que já reduziram seu ciclo de projeto, podem ainda aprimorar seus processos de desenvolvimento de produtos? E, quando existem vários projetos em andamento, como sincronizá-los? Como assegurar também o contínuo aperfeiçoamento dos produtos, mantendo permanente contato com os clientes? Os fornecedores e as empresas clientes estão sempre sincronizados em tempo e custos?

A complexidade entre a interação dos times de projeto dentro da engenharia simultânea, a forma como atuam e obtêm resultados e como eles devem relacionar-se com os fornecedores internos e externos são questões abordadas neste estudo.

A análise teórica, a seguir, será realizada abordando cada um dos elementos da moderna cadeia de valor (Figura 6 acima): clientes, distribuição, produto, insumos, ativos.

2.1 O cliente

O desenvolvimento de novos produtos está diretamente ligado à sobrevivência do negócio. A empresa que não inova desaparece ao longo do tempo. Portanto, antes de conceituarmos as técnicas que envolvem a criação, planejamento e execução de um projeto, temos que compreender por que é vital para as empresas introduzirem inovações o mais rapidamente possível.

Em seu livro sobre a reinvenção da lucratividade nos tempos atuais, os autores Slywotzky e Morrison (1998, p. 27) comentam:

Há trinta anos, o cliente não era importante. Parece heresia, mas é verdade. No mundo dos negócios pós-guerra, nas décadas de 50 e 60, a demanda dos clientes superava a capacidade... Hoje, ao contrário, o número de opções dos clientes só é superado pelo volume de informações disponíveis sobre cada opção. Houve uma mudança secular do poder do fornecedor para o cliente. Mercados altamente competitivos e informações abundantes colocaram o cliente no centro do universo dos negócios.

Dentro dessa nova lógica de mercado, em que o cliente é preponderante, os mesmos autores propõem que a concepção do negócio deva ser focada no cliente e no lucro, e não mais no crescimento da empresa ou na sua participação no mercado. A cadeia de valor (Figura 5) tradicionalmente começa com as competências essenciais da empresa, seus ativos. Segue, depois, com os insumos, produtos, canais de distribuição e, finalmente, com o cliente. Ainda, segundo Slywotzky e Morrison (1998, p.35), temos um conceito moderno da cadeia de valor(figura 6):

O pensamento centrado no cliente começa com o cliente e termina com os ativos e as competências essenciais. Concentra-se nas necessidades e prioridades dele, identificando as opções através das quais essas necessidades e prioridades podem ser atendidas. Inverte literalmente a cadeia de valor... Os gerentes devem pensar em: 1) quais as necessidades e prioridades dos clientes, 2) que canais podem satisfazer estas necessidades e prioridades, 3) que produtos e serviços devem fluir através destes canais, 4) que insumos e matérias-primas são necessários para criar os produtos e serviços e 5) que ativos e competências essenciais são críticos aos insumos e matérias-primas.

Devemos observar que o desenvolvimento de um produto deve estar sintonizado com estas diretrizes e, talvez, seja prudente seguir a mesma ordem de prioridades.

O mesmo tema, a empresa centrada no cliente, é extensamente abordado por Ludvigsen (1996), com propostas de como implantar uma filosofia orientada para o cliente em todos os setores da empresa, desde a pesquisa de mercado até o pós-venda e o atendimento pelos revendedores. Ele indica, por exemplo, uma diferença sutil entre a antiga forma de tratamento do comprador (consumidor - *consumer*) e a atual (cliente - *customer*): no primeiro caso, temos mercado de massa, baixo custo unitário, grande prazo de entrega; e, no segundo, temos regularidade na compra, familiaridade, relacionamento um-a-um, personalização. O processo de venda deve levar mais informações do produto ao cliente e, ao mesmo tempo, obter e classificar mais informações vindas do cliente.

2.2 O canal de distribuição/vendas

Ludvigsen(1996) sugere, também, que o cliente tenha mais contato direto com as fábricas, com menos Consultores de Serviços e de Vendas como intermediários.

Existem, no entanto, excelentes distribuidores de produtos que agregam valor ao mesmo ao darem aos clientes um tratamento excepcional, fazendo com que sua fidelidade - e gastos - se estenda além do ato da compra. Essa percepção de que o cliente representa muito mais do que uma venda está presente na filosofia de trabalho de um importante revendedor de automóveis na Califórnia, EUA, chamado Carl Sewell, que cresceu de U\$10 milhões/ano em vendas para U\$250 milhões/ano, em 12 anos.

Sewell escreveu um livro cujo título do primeiro capítulo é: “Pergunte aos clientes o que eles querem e dê-lhes isso”. O segundo capítulo tem este título: ”Se o cliente pede, a resposta é sempre sim” (Sewell, 1990). Ele aborda o relacionamento com os fabricantes de automóveis de uma forma simples:

Até que você (o revendedor) prove ao fabricante que realmente sabe o que está falando, que você compreende o negócio e os problemas dele tanto quanto os seus, ele provavelmente não lhe dará ouvidos, não importa o quanto você seja inteligente.

O envolvimento das redes de distribuição na coleta de informações para o desenvolvimento de novos produtos pode ser essencial para o correto dimensionamento das prioridades a serem atacadas, principalmente na área de facilidade de manutenção e conserto dos equipamentos. As características regionais, as culturas, padrões de comportamento micro-regionais podem ser facilmente identificados por estes distribuidores regionais pelo simples fato de que a maioria deles está aí, há anos, em contato com os clientes e recebendo críticas. Por outro lado, existe a carência de conhecimento técnico, a alta rotatividade, a falta de procedimentos confiáveis para a coleta de informações junto aos clientes, entre outras características que reduzem a capacidade do canal de distribuição de participar mais efetivamente no processo de desenvolvimento dos produtos.

Peters e Waterman (1983) abordaram o tema exemplificando que

(...) atendimento, qualidade e confiabilidade são estratégias que buscam conquistar a lealdade e a fidelidade de um crescimento (e manutenção) do fluxo de renda a longo prazo. O ponto essencial, que constitui ao mesmo tempo, o corolário perfeito de uma atenção integral ao cliente, é que as empresas vencedoras parecem concentrar-se especialmente sobre os aspectos da geração de rendas, uma coisa segue a outra.

O ciclo do produto, portanto, não se encerra na conclusão do projeto ou na venda do produto, mas deve considerar as formas que farão o cliente voltar a comprar e gastar mais (em peças de reposição, em acessórios, em novos serviços, etc). O produto deve conter todas as características que farão com que ele seja desejado e admirado não somente pelos clientes como também por aqueles que irão vendê-lo!

Uma das ferramentas usadas nas fases de prospecção do mercado e, depois, na apresentação dos primeiros protótipos, são as clínicas: encontros técnicos realizados pela fábrica com clientes e revendedores selecionados para verificação da receptividade do novo produto. A extensão desse método para todas as etapas do processo de desenvolvimento do produto pode trazer mais informações de outros níveis do negócio (custos, acessórios que agregam valor, peças de reposição, manutenção, etc) que são fundamentais para completar o ciclo do produto, atendendo à geração de rendas, comentada por Peters e Waterman (1983).

Está claro que essa geração de rendas depende de uma palavra muito discutida, quando se fala de mercado e marcas: fidelidade. Manter a fidelidade a uma marca, produto ou revendedor deste produto, como no caso de Sewell, anteriormente citado, é o sonho de todo fabricante que, para isso, precisa descobrir quais os apelos que conduzem e reconduzem um cliente ao mesmo produto. A velocidade com que ele obtém essas respostas e as transformam em serviços adequados ou complementos do produto que atraiam o comprador é a chave da questão. Na era da informação, o uso de sistemas computadorizados, que permitam catalogar dados, registrando as preferências, por região, por cliente, por país, por sexo, por idade, e tudo em tempo real, pode facilitar a criação de matrizes de necessidades x viabilidade econômica.

Este é o destaque dado por McKenna (1998) ao responder à pergunta:

Como, nesse ambiente, as empresas podem criar e manter a fidelidade à marca? A resposta é alterando a definição da marca de modo a fornecer o que está faltando neste contexto: um rico diálogo entre produtores e consumidores, parte do ciclo de feedback descrito anteriormente. Essa interação entre produtor e consumidor, possibilitada pelas ferramentas da era da informação, precisará estar com os seus sistemas sintonizados em tempo real se as empresas quiserem coordenar e oferecer respostas coerentes e oportunas aos clientes.

O sistema de clínicas (encontros técnicos conduzidos pelas fábricas com clientes e revendedores) permite que o cliente participe efetivamente do desenvolvimento do produto e sinta-se parte da equipe do projeto, atuando em tempo real sobre as modificações propostas e recebendo retorno imediato das proposições. Os resultados, em termos de percepção positiva do mercado para as soluções implantadas dessa forma, são imediatos e multiplicados pelo velho conceito de que um cliente satisfeito vale por mil.

Também devemos analisar outras técnicas como o *Quality Function Deployment (QFD)* criado e usado por empresas japonesas e que visa transformar a matriz de necessidades do cliente x características do produto, em um guia para o projeto do produto ao longo de todo o processo interno de desenho, custeio e fabricação. No entanto:

... seu longo tempo de maturação e treinamento intensivos tem encontrado resistência justamente pela necessidade de agilização do processo de realização dos projetos (Teschler, 1999,p112).

A qualidade desse método (QFD) é indiscutível, pois promove um profundo senso de unidade entre os membros do projeto. Algumas considerações restritivas surgem, no entanto, principalmente quanto à complexidade na sua aprendizagem. As principais restrições ocorrem quanto ao tempo necessário para coletar, consolidar e processar as informações, principalmente quando o produto é destinado a diferentes regiões, culturas. Outra restrição é quanto ao treinamento necessário, principalmente em ferramentas estatísticas e de mercado, prática pouco assimilada por técnicas de outras áreas como finanças, pós-vendas, que não vêem relação custo/benefício no uso diário intensivo destas ferramentas.

2.3 O produto – projeto e desenvolvimento

Ao definirmos as necessidades dos clientes e as prioridades do mercado revendedor, estamos definindo o escopo do produto. O engenheiro deve traduzir essas informações em componentes, peças, partes fixas e móveis, elétricas e eletrônicas, usando os mais diversos materiais e processos de fabricação para obter um produto que satisfaça o pedido original, tudo isso com o menor custo possível, boa durabilidade, facilidade de manutenção, fácil e rápida execução na sua manufatura. Cada uma dessas características do produto requer um estudo detalhado dos diversos materiais e processos a serem empregados, para assegurar a facilidade de manufatura. Por exemplo, deve-se considerar o menor número de componentes possível, sua seqüência lógica de montagem, o investimento que será realizado em ferramentas, as características do equipamento disponível e diversos detalhes extremamente importantes ao pessoal da produção.

A engenharia tradicional desenhava os componentes e passava os desenhos aos diversos departamentos envolvidos (Produção, Engenharia de Processos, Compras, Serviços, etc.), para que criticassem e revisassem, muitas vezes exigindo um re-trabalho do projeto já executado. O projeto caminhava seqüencialmente entre as diversas funções da organização. As perdas decorrentes dessa sistemática de trabalho são hoje evidentes: falta de visão global do projeto, aumento do tempo total de desenvolvimento do produto, custos excessivos, barreiras entre departamentos, pouco envolvimento dos clientes nas fases intermediárias do projeto.

A primeira transformação desse processo, no conceito que hoje conhecemos como Engenharia Simultânea, ocorreu com a criação dos *Quality Teams*, na Toyota, e dos *Platform Teams*, na Chrysler. Essas equipes eram multidisciplinares, contendo todas as funções de engenharia juntas com pessoas de marketing, vendas, compras. A evolução dos *softwares* de desenho (CAD - *Computer Aided Design*) contribuiu para facilitar e estabelecer uma linguagem mais direta entre os envolvidos.

Em 1987, o DARPA (*US Defense Advanced Research Projects Agency*) montou um grupo de trabalho que visava estudar as técnicas emergentes na condução de projetos; é desse grupo a definição de Engenharia Simultânea:

(...) é um processo sistemático para a integração simultânea no projeto de produtos e processos a ele vinculados incluindo manufatura e outras atividades suporte. Este processo deve fazer com que os envolvidos no desenvolvimento considerem todos elementos ligados ao ciclo de vida do produto incluindo qualidade, custos, disponibilidade e outros requisitos dos usuários.

Um estudo de cinco anos, realizado pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), condensado por Womack, Jones e Roos (1990), apresenta quatro características fundamentais encontradas em empresas líderes no desenvolvimento de produtos:

1. liderança forte durante todo o projeto;
2. trabalho em equipes multidisciplinares;
3. comunicação eficiente;
4. desenvolvimento simultâneo de projetos entre montadoras e fornecedores.

Detalhando os tópicos acima, segundo Schrage (1993), existem dez características requeridas para a implementação com sucesso da engenharia simultânea:

1. um enfoque “top-down” no projeto, baseado em um efetivo sistema de planejamento da engenharia;
2. forte contato com os clientes;
3. times multifuncionais e multidisciplinares;
4. continuidade destes times;
5. otimização do produto e das suas características através de processos práticos na engenharia;

6. criação de modelos digitais dos produtos, usando técnicas de “benchmarking” e prototipagem rápida;
7. simulação da performance do produto e dos processos de manufatura;
8. uso de experimentação (da simulação) para confirmar/mudar situações de alto risco;
9. envolvimento inicial dos fornecedores;
10. foco em melhorias contínuas e nas lições aprendidas através de toda a organização.

O desenvolvimento do produto passa a ser encarado, então, como um processo contínuo dentro da Empresa, sem barreiras, e suportado por uma série de técnicas que visam a auxiliar todos os envolvidos a realizarem suas tarefas, de forma mais rápida, precisa e orientada para o mercado.

A existência de times de projetos, multidepartamentais, é crucial. Sua autonomia revela uma característica de autogerenciamento que, segundo Mancia (1997), é uma característica altamente desejável para o bom andamento de projetos complexos e de longo prazo.

Além dos times, temos um grande fator impulsor da qualidade dos projetos que é o uso dos sistemas de modelamento sólido, ou seja, um projeto tridimensional do componente ou conjunto, representando as características físicas desses, sem a necessidade de fabricá-los previamente. Essa ferramenta de projeto também permite reduzir os erros dimensionais, evitando interferências indesejáveis e permite a visualização pelo usuário dos contornos finais do produto. A análise das características físicas dos materiais empregados e das cargas aplicadas a estes componentes, através do processo de FEM (*Finite Element Modelling*), possibilita a redução das falhas estruturais e também a redução de peso/volume, otimizando os custos do produto.

Os sistemas atuais são parametrizados, isto é, são dimensionados através de medidas que variam automaticamente de acordo com as alterações dimensionais realizadas no desenho; isto estabelece uma via de comunicação mais amigável com os usuários das áreas de manufatura e com os fornecedores.

No artigo sobre Esforços Colaborativos (Boyd, 1998), temos exemplos de diversos projetos realizados em vários países, com revisão simultânea dos mais variados especialistas e com trocas de informações via rede mundial de computadores (Internet) e através de fitas ou disquetes. O projeto do Aeroporto Internacional de Hong Kong, por exemplo, foi realizado com a participação de 120 arquitetos e engenheiros, envolvendo 100.000 desenhos, em tempo recorde para um mega-projeto numa área densamente povoada e que exigia cuidados redobrados devido ao impacto no meio ambiente. O conceito de engenharia colaborativa está claro nesse projeto: a colaboração e o intercâmbio acelerado de informações permitem a introdução de inovações nos estágios preliminares do projeto, eliminando a necessidade de revisão posterior devido ao não atendimento das exigências iniciais dos usuários.

O uso de meios de comunicação e exportação de dados eletronicamente acelera a participação de especialistas em diferentes funções como análise estrutural, simulação do ambiente, testes de performance, projeto arquitetônico e outros.

O projeto de um produto é essencialmente iterativo (Eppinger,1998), ou seja, existe a repetição de tarefas e questões devido ao surgimento de novas informações, e as atividades da engenharia são repetidas para aumentar a qualidade do produto ou reduzir seu custo. Algumas atividades evoluem mais rapidamente, outras mais lentamente, dependendo do grau de sensibilidade às mudanças (Figura 7 abaixo).

Estudos do MIT (Massachusetts Institute of Technology), realizados por Eppinger (1998) sobre atividades paralelas, seqüenciais e acopladas, sugerem que podemos acelerar estas atividades através de técnicas de interação que permitem a sobreposição de atividades, conforme Figura 7.

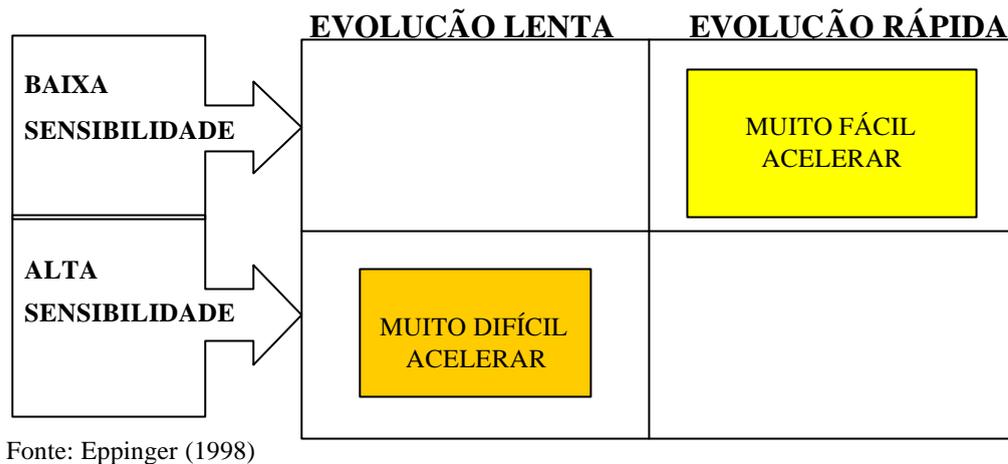


Figura 7: Sensibilidade às mudanças x evolução do projeto

A figura acima sugere, segundo os estudos de Eppinger, que os grupos de projeto devem analisar, preliminarmente, quais os itens mais maduros (menos sensíveis às mudanças) e que apresentam uma rápida evolução dentro do projeto, podendo, por isso, serem liberados mais rapidamente para a produção. Ao mesmo tempo, os itens mais críticos, sensíveis à mudança e cuja evolução do projeto/desenho seja lenta devem ser priorizados, pois, dificilmente, eles poderão ser acelerados por qualquer meio pela engenharia simultânea.

2.4 Os insumos e os ativos - competências essenciais

A última etapa do moderno conceito da Cadeia de Valor de Slywotsky e Morrison (1998) é a definição dos insumos e dos ativos a serem empregados na fabricação do produto.

Concluídos os desenhos, nenhum valor pode ser mais agregado ao componente ou produto, além da mão-de-obra necessária para a produção e das despesas organizacionais indiretas e gastos financeiros. Ou seja, o comprador ou o engenheiro de manufatura recebem algo já definido em sua forma e características físicas e não podem mudá-las sob risco de comprometer as exigências dos clientes e a durabilidade do produto.

Por isso, a etapa mais crítica de um projeto, do ponto de vista dos custos e da qualidade de fabricação, está na escolha dos insumos e ativos a serem utilizados (ativos, nesse conceito, seriam as ferramentas, máquinas e equipamentos). A definição dos

materiais é parte integrante do projeto do produto e deve ser realizada com a participação dos futuros fornecedores.

No processo tradicional, a engenharia definia as características físicas dos componentes baseada em experiências passadas. Isto leva a muitos erros, como diz Schonberger (1988): “os engenheiros fazem o projeto e depois jogam-no para a fabricação que tenta executá-lo. Mas ele é impossível de ser executado e isso traz as primeiras alterações de engenharia”. O volume de alterações indica a falta de sintonia entre o projeto e seus executores. O envolvimento dos fornecedores nos estágios iniciais do projeto procura evitar estas falhas. Este é um dos pré-requisitos da Engenharia Simultânea, citado por Schrage, que apresentamos no item 2.3.

O fornecedor é um co-fabricante e parceiro de lucro e não terá um bom desempenho, segundo Schonberger (1988, p. 88), se:

1. Você negociar de tal forma que seus fornecedores não consigam lucro, sendo, portanto, incapazes de investir em melhoramentos e talvez incapazes até de se manter no negócio
2. Você reter informações sobre planos de capacidade, planos de produtos e projeções de demanda, fazendo com que seu fornecedor projete, transporte, compre, monte e envie tarde ou cedo demais
3. Não especificar claramente as exigências impossibilitando seu fornecedor de garantir a qualidade na fonte
4. Você não compartilhar as melhores práticas de negócio, não favorecendo, assim, que seus fornecedores mantenham um bom nível de desempenho ao longo do tempo
5. Você continuar a procurar novos fornecedores, o que resulta numa sucessão contínua de começos, sem nenhum progresso no aprendizado
6. Sua falta de interesse e relutância em manter contatos próximos levam seus fornecedores a tratá-lo como adversário.

A aproximação entre a engenharia, a manufatura e o fornecedor externo, tornando-o membro da família, parceiro do negócio, também está presente em três conceitos que

visam aumentar a competitividade das empresas globalmente, reduzindo os custos e aumentando sua flexibilidade (resposta à demanda por modelos mais variados).

2.4.1 Fluxo contínuo

A produção de pequenos lotes de produtos variados, com frequência maior e constante, são características do sistema logístico e de produção desenvolvidos pela Toyota do Japão. O processo, chamado *just-in-time*, começa com as ordens dos clientes e corre toda a cadeia produtiva, puxando os volumes a serem fabricados em cada etapa, sem estoques intermediários e com entregas programadas rigorosamente junto aos fornecedores.

Os fornecedores participam, ativamente, das atividades de redução do tempo “morto”, melhorias em embalagens, total responsabilidade pela qualidade e custos abertos (Schonberger, 1988). Recebem, por outro lado, total suporte do fabricante/cliente e apoio em questões técnicas e estratégicas.

2.4.2 Fornecimento global

Os acordos mundiais de livre comércio e a competição por menores custos em escala global têm acelerado a procura por fontes de suprimento com capacidade de prover materiais em qualquer parte do mundo com excelente qualidade e baixos custos (*global sourcing*). A globalização do suprimento está associada ao conceito de pensar mundialmente e agir localmente.

O custo-objetivo pode ser estabelecido de três formas (Laseter et alli, 1997):

- baseado na competição de preços entre diferentes fornecedores;
- baseado na análise de custos abertos com margem de lucro pré-definida para o fornecedor;
- baseado no valor relativo entre o que o consumidor quer pagar e em quais características o fornecedor é efetivamente competitivo.

O último caso, ainda muito pouco empregado, está de alguma forma ligado ao conceito de *Quality Function Deployment*, e permite que se empreguem esforços

adequados e proporcionais à importância do item para o cliente (Cusumano e Nobeoka, 1998). Esta é uma ligação importante com o sistema de desenvolvimento simultâneo do produto, colocando o fornecedor como co-responsável não somente pela qualidade do componente, mas também pelo seu custo final.

Arkader (1999), ao realizar uma pesquisa sobre este relacionamento entre montadoras de automóveis e seus fornecedores, no entanto cita como conflitantes, muitas vezes, as perspectivas de sucesso da co-responsabilidade citada acima.

A perspectiva dos fornecedores quanto aos novos padrões de relacionamento entre compradores e fornecedores, não corresponde àquela dos compradores e, em geral, não estaria apontando para um jogo ganha-ganha (Arkader, 1999, p. 9).

Esta é, pois, uma questão a ser averiguada no relacionamento entre montadora e fornecedores, a fim de permitir uma evolução do processo de desenvolvimento de novos produtos.

2.4.3 Manufatura flexível e enxuta

Projetar para otimizar os meios de produção. O desenho para manufatura também deve ser incorporado desde o início do projeto (*Design for manufacturing*). O alvo é a otimização dos recursos de produção existentes ou a substituição destes por processos mais flexíveis e que acelerem os ganhos de produtividade (Schonberger, 1988).

Ocorre, normalmente, uma simplificação do produto, reduzindo-se o número dos componentes necessários para fabricar um determinado conjunto e reduzindo o total de horas para completar o produto. A simulação eletrônica de montagem de subconjuntos permite que este trabalho seja hoje executado durante a fase de simulação dos protótipos do produto, verificando interferências e evitando a redundância de componentes (Backhouse e Brookes, 1996).

A análise ergonômica para reduzir os tempos de montagem pode ser executada através dos *softwares* que empregam o conceito de realidade virtual. O correto dimensionamento da capacidade produtiva assegura, em última análise, a capacidade da empresa em atender aos pedidos de forma rápida, com qualidade e dentro dos custos desejados (Gurgel, 1995).

2.5 Comunicação, coordenação e cooperação

Reconhecendo a complexidade dos novos projetos e a crescente pressão por menores tempos de desenvolvimento, vários autores europeus enfatizam a necessidade de novos conceitos organizacionais.

Para desenvolver produtos, usam-se times interdisciplinares de especialistas com diferentes campos de conhecimento, trabalhando juntos e usando ferramentas de desenvolvimento rápido de desenhos e protótipos (Steinheider, 2000).

O trinômio CCC - comunicação, coordenação, cooperação – na integração desses especialistas, é fundamental para o compartilhamento dos conhecimentos dentro das equipes. Unir, em um mesmo projeto, especialistas de campos de conhecimento completamente distintos pode levar a frustrações, pois cada um deles tende a concentrar-se na sua especialidade (Steinheider, 2000).

Ainda segundo Steinheider, para estimular o compartilhamento do conhecimento entre todos os envolvidos, devem existir programas de treinamento e integração, além de uma coordenação forte e que avalie e divulgue o progresso das atividades para os membros da equipe. Expandem-se, assim, as variáveis que podem influenciar o bom desempenho de um sistema de gerenciamento de projetos.

Concluída esta etapa da revisão teórica, foram identificadas as questões básicas a serem colocadas no questionário de avaliação usado na pesquisa. A base para a elaboração das perguntas foram as características inicialmente citadas por Womack, Jones, Roos (1990): liderança forte durante todo o projeto; trabalho em equipes multidisciplinares; comunicação eficiente; desenvolvimento simultâneo de projetos entre montadoras e fornecedores.

As questões também foram baseadas nas 10 características expandidas por Schrage(1993): efetivo sistema de planejamento da engenharia; forte contato com os clientes; times multifuncionais ; continuidade destes times; otimização do produto através de processos práticos na engenharia; criação de modelos digitais dos produtos, técnicas de “benchmarking”, prototipagem rápida; simulação da performance do produto e dos processos de manufatura; uso de experimentação para mudar situações de alto risco;

envolvimento inicial dos fornecedores; foco em melhorias contínuas e nas lições aprendidas através de toda a organização.

O estudo teórico sobre o gerenciamento simultâneo de projetos propiciou também a base necessária para identificar as variáveis que deveriam ser estudadas e a estrutura geral usada(Figura 8) para análise dos resultados e formulação das conclusões. Para isto identificamos as três capacidades básicas para um gerenciamento eficiente de projetos através do conceitos de Leonard-Barton(1995) citado na seção 1.4:

1. gerenciamento do projeto(métodos)
2. gestão dos recursos humanos(pessoas)
3. gestão das técnicas(tecnologia)

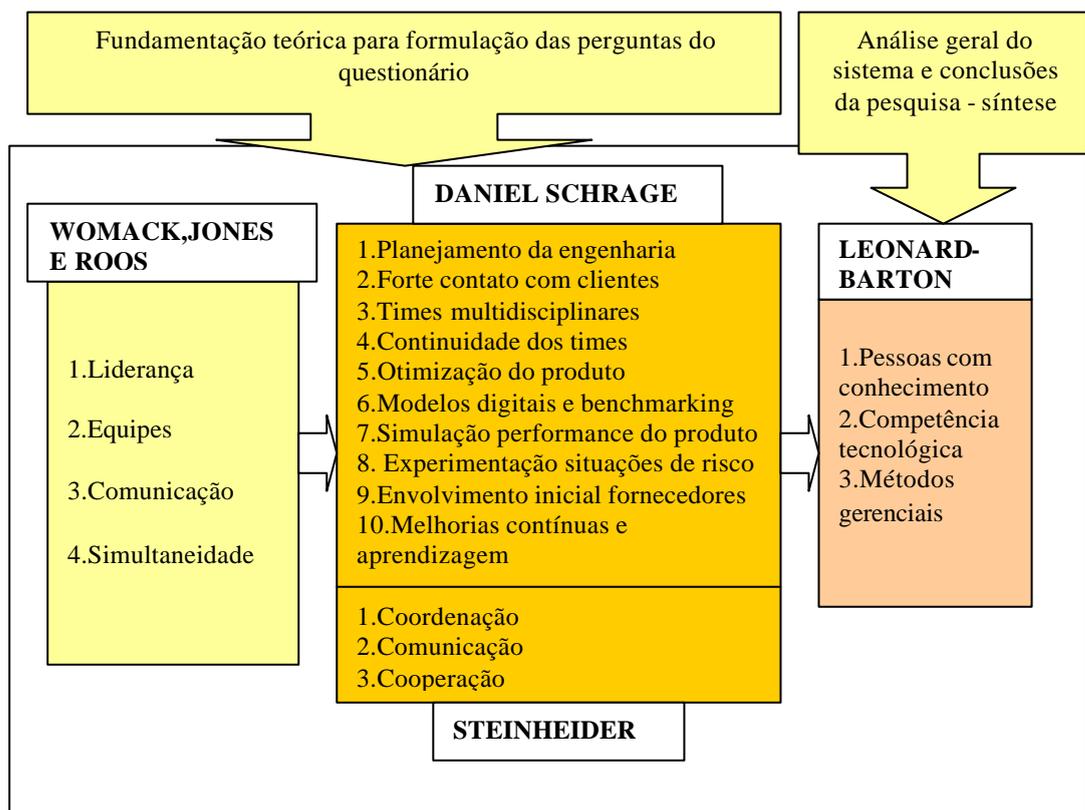


Figura 8: Estrutura geral da pesquisa em função da revisão teórica - competências necessárias para um efetivo sistema de gerenciamento de projetos de produtos

Explicamos detalhadamente, a seguir, no Capítulo 3, o método adotado para essa pesquisa e o processo utilizado para coletar, processar estatisticamente e analisar os dados.

Após a definição dos parâmetros envolvidos e sua comparação com os dados coletados, esboçamos uma possível proposta de otimização dos processos de desenvolvimento de novos produtos existentes na AGCO e em seus fornecedores.

3 PROCESSO E METODOLOGIA DA PESQUISA

Na literatura existente sobre o gerenciamento simultâneo de projetos, pode-se identificar parâmetros que caracterizam empresas que aplicam com sucesso os métodos de desenvolvimento de produtos, aplicam tecnologias que agregam valor e organizam as pessoas de forma produtiva. Pode-se quantificar estes parâmetros e, através da coleta de dados, com posterior tratamento estatístico, comparar os resultados e verificar em quais campos ou variáveis existem eventuais fraquezas ou conflitos.

A pesquisa foi realizada na AGCO e nos fabricantes de componentes (peças, conjuntos) que são fornecedores da AGCO e de outras montadoras do setor de máquinas agrícolas e de montadoras similares:

- setor automotivo (muitos fornecedores são também fornecedores da indústria automobilística);
- setor de máquinas e implementos agrícolas;
- setor eletro-eletrônico (uso cada vez mais intenso na agricultura de precisão).

Independentemente do processo de fabricação usado, foi analisado como essas empresas planejam e executam seus projetos de produtos, a partir das solicitações de um grande cliente como a AGCO.

A execução da pesquisa, abrangendo a AGCO e seus 100 principais fornecedores (Anexo A), envolveu o envio de questionários para os Diretores/Gerentes das áreas de Manufatura, Compras e Engenharia do Produto. A razão para a escolha dessa população-alvo é que representa 80% do valor de compra da AGCO e possui os componentes mais complexos e significativos no ciclo de desenvolvimento do produto – motor, transmissão, pneus, etc.

Responderam aos questionários 97% das empresas.

A pesquisa compreendeu, além do questionário, a realização de entrevistas em profundidade com três fornecedores (um internacional, um grande e um médio locais) e na própria fábrica da AGCO, em Canoas-RS.

Nessas quatro empresas foi também feita uma pré-avaliação do questionário para validação das perguntas e da validade do método de análise dos dados (simulação inicial).

Os dados obtidos, através desses questionários, foram usados para quantificação e estabelecimento de relações entre métodos/processos usados x causas/resultados obtidos.

O questionário (Anexo B) é composto por uma combinação de perguntas com respostas fechadas de escolha única, de escolha múltipla e com escalas definidas de 1 (discorda totalmente) a 5 (concorda totalmente).

As perguntas foram elaboradas para prover parâmetros quantificáveis às variáveis a serem estudadas, conforme a Seção 3.2, a seguir.

3.1 Verificação das respostas e tabulação dos dados dos questionários

Foi realizada a verificação das respostas obtidas, a tabulação, a análise e a interpretação dos dados. No tratamento estatístico para identificação do comportamento das variáveis estudadas, de acordo com cada caso, utilizaram-se medidas de dispersão e de associação entre variáveis para os dados quantificáveis.

3.2 Variáveis estudadas

3.2.1 Gerenciamento do projeto: métodos de gerenciamento

- Foram identificadas as etapas seguidas em cada empresa no desenvolvimento global do projeto: prospecção do mercado, avaliação econômica, aprovação do projeto, desenvolvimento dos protótipos e testes, aprovação do produto, fabricação e venda, níveis de aprovação de cada etapa, nível de envolvimento dos clientes (alto, médio ou nenhum, nas fases iniciais).

3.2.2 Gestão dos recursos humanos: administração das pessoas envolvidas e seus relacionamentos

- Averiguação a respeito do uso das equipes de projetos, se há continuidade dos times ou não, mantendo-se o conhecimento adquirido pelas equipes ao longo dos anos. As equipes são permanentes ou temporárias? A empresa tem um processo de aprendizagem contínua? Equipes de engenharia ou multidisciplinares? Treinamento em técnicas de grupo? Autonomia das equipes?

3.2.3 Gestão das técnicas: ferramentas tecnológicas empregadas

- Aspectos da tecnologia utilizada: utiliza CAD/CAE? Os desenhos são digitais ou em papel? Ferramentas de comunicação via intranet/internet são aplicadas?

3.2.4 Método de apropriação dos tempos de desenvolvimento do produto

- Identificar as fontes de pressão para redução dos tempos de desenvolvimento dos produtos (interna e externamente).

3.2.5 Métodos de medição dos resultados obtidos após a conclusão do projeto

- Verificar se as empresas medem a efetividade dos seus processos de desenvolvimento dos novos produtos.

3.3 O método de pesquisa

A fim de atingir plenamente o objetivo desse trabalho, o método de pesquisa foi conduzido da seguinte forma:

- a) Pesquisa documental, para confirmar a existência de falhas ou dificuldades no processo de desenvolvimento de novos produtos. Foi coberto o período de janeiro de 1998 a junho de 2000 por ser o mais recente e representativo.
- b) Pré-teste do questionário de avaliação. Realizado na AGCO e em três fornecedores, um de porte médio e dois de grande porte (em relação ao faturamento anual).

- c) Questionário de avaliação, enviado aos 100 principais fornecedores da AGCO, para levantamento de dados sobre a situação atual.
- d) Entrevistas em profundidade para avaliar e confirmar ou não as eventuais divergências no processo de desenvolvimento de produtos, realizadas na AGCO e em três fornecedores, dois no Brasil e outro na Europa. Além de validar o questionário na fase de pré-teste elas permitiram evidenciar possíveis contradições entre respostas e assegurar que os termos empregados no questionário eram compreendidos adequadamente dentro do escopo da pesquisa.
- e) Tabulação dos dados coletados e análise estatística. Correlação entre respostas e as variáveis a serem estudadas:
 - gestão geral do projeto: métodos (ver 4.2.1);
 - gestão dos recursos humanos: pessoas (ver 4.2.2);
 - gestão das técnicas: tecnologia (ver 4.2.3).
- f) Análise das respostas qualitativas/descriptivas. Síntese das informações e comparação com as variáveis adicionais a serem estudadas:
 - métodos de apropriação dos tempos: fatores de pressão (ver 4.2.4);
 - métodos de medição dos resultados: fatores motivadores (ver 4.2.5).
- g) Análise final das informações e conclusões.

3.4 Critérios para elaboração do questionário

As perguntas do questionário deveriam identificar claramente a situação atual das empresas em cada um dos três campos de gestão (pessoas, métodos e técnicas) e, ao mesmo tempo, permitir o posterior tratamento estatístico das respostas. As perguntas foram, por esse motivo, elaboradas com base:

- 1º) nas quatro características básicas já explicitadas por Womack, Jones e Roos (1990);
- 2º) nas dez características ampliadas por Schrage (1993);
- 3º) nas três características contemporâneas enfatizadas por Steinheider (2000).

O questionário foi revisado pelo CEPA (Centro de Estudos e Pesquisas em Administração) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que propôs sua divisão em duas seções:

- Seção A – 20 perguntas, sendo 17 de resposta Sim ou Não e 3 complementares (A-8, A-14, A-17). Ver Anexo B para detalhamento das questões. As perguntas abordam diretamente a existência ou não das condições necessárias à execução de um projeto. Visam identificar se a empresa usa ou não as técnicas, métodos e organização das pessoas de acordo com as características citadas por Womack, Jones e Roos e Steinheider.

- Seção B – 19 perguntas, sendo 18 de ponderação de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente) e uma (B-19) para numeração de 1 a 5 por escala de importância dos atributos. Ver Anexo B para detalhamento das questões. As perguntas medem a intensidade do uso das diversas características de forma quantificável, o que permite depois sua análise estatística.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Conforme mencionado no capítulo anterior, o primeiro passo da pesquisa foi verificar as informações documentais existentes sobre a ocorrência de dificuldades ou falhas no desenvolvimento de novos projetos na AGCO e em seus fornecedores.

Foi analisado o período de janeiro de 1998 a junho de 2000 para projetos que houvessem iniciado neste período e cujos produtos já estavam em fabricação efetiva.

Os resultados foram:

- Projetos analisados: 12
- Projetos concluídos na data prevista na documentação original = 40% (05 projetos); ou seja, 60% dos projetos tiveram suas datas de liberação final alteradas para além da data prevista originalmente.
- Projetos com índice de garantia normal no período pós-lançamento = 50% (06 projetos). A empresa possui parâmetros de controle que identificam o percentual pago de garantia aos clientes nos primeiros 12 meses de venda do produto. Portanto, 50% dos produtos geraram percentuais de garantia superiores à média nos primeiros 12 meses de produção.

4.1 Estrutura dos resultados

A análise dos dados foi estruturada em 6 (seis) diferentes seções para melhor compreensão e visualização dos resultados, permitindo uma visão ao mesmo tempo geral e sintética dos resultados nos três campos de gestão: **métodos**, **pessoas**, **tecnologia**.

Também os fatores determinantes para a apropriação dos recursos e os fatores motivadores foram identificados e avaliados, o primeiro com pergunta descritiva (Seção B-19 do questionário) e o segundo com três questões diretas (seção A-20 e Seção B-13 e B-18 do questionário):

- Indicadores gerais da pesquisa (seção 4.2)
- Métodos: gestão geral do projeto (seção 4.3)
- Pessoas: gestão dos recursos humanos (seção 4.4)
- Tecnologia: gestão das técnicas empregadas (seção 4.5)
- Fatores de pressão: apropriação dos tempos e recursos (seção 4.6)
- Fatores motivadores: medição de resultados e envolvimento/autonomia

Foi realizado o agrupamento das questões para permitir a análise em relação às variáveis do estudo. Este agrupamento, apresentado na Tabela 1, permitiu correlacionar as perguntas com os três campos de gestão e com os dois fatores indicados no Capítulo 3 (pressão e motivação).

Tabela 1: Correspondência entre variáveis a serem estudadas e as perguntas do questionário

VARIÁVEIS		SEÇÃO A	SEÇÃO B
Método	(4.3)	4,5,6,7,13,16,19	1,5,6,7,14,15,17
Pessoas	(4.4)	11,12	2,3,4,8,9,11
Tecnologia	(4.5)	1,2,3,9,10,15,18	10,12,16
Fatores/Pressão	(4.6)		19
Fatores/Motivadores	(4.7)	20	13,18

Nota: Os números entre parênteses após as variáveis correspondem à seção onde as análises de correlação podem ser vistas

Uma análise cuidadosa das dez características básicas apresentadas por Schrage (1993) revela que aspectos de comunicação em tempo real e motivação não foram adequadamente explicitados. No questionário foram adicionadas perguntas cobrindo estes tópicos.

Revisando as modernas teorias de gerenciamento simultâneo de projetos (Steinheider, 2000), observa-se que o trinômio - coordenação, colaboração e comunicação - é extremamente importante para a eficácia do trabalho em times multidisciplinares. Foram incluídas, por isso, algumas questões, que envolvem explicitamente o tema “comunicação”, relevantes, agora, com o evento da internet, e-mail e grupos remotos de trabalho, que não estavam presentes no mercado há dez anos atrás.

4.2 Indicadores gerais da pesquisa

Foram recebidas 120 respostas das 97 empresas que devolveram os questionários (havia a possibilidade de até três respondentes por empresa)¹. Nesta seção, colocaram-se informações sobre:

- classificação das empresas por número de funcionários;
- respostas da Seção A do questionário;
- respostas da Seção B do questionário;
- associação das respostas com a tabela dos dez tópicos de Schrage.

4.2.1 Classificação das empresas por número de funcionários

Tabela 2: Classificação das empresas da pesquisa por número de funcionários

	QT	%
Até 50 funcionários	34	35
De 51 a 200	19	20
Mais de 201	44	45

¹ Uso das respostas múltiplas foi definido durante a fase de validação do questionário: nas grandes empresas, principalmente, os contatos são realizados diretamente entre os principais departamentos envolvidos (engenharia, compras, produção) e nas pequenas/médias normalmente um Diretor/Gerente Comercial responde diretamente por todas os contatos e tem uma percepção mais completa do envolvimento com as montadoras.

As empresas, conforme indicado na introdução desta pesquisa, estão localizadas na América do Sul (Brasil e Argentina) e na Europa. A maioria delas também é fornecedora da indústria automobilística e 75% delas possuem padrão ISO9000².

A análise das respostas das seções A e B podem ser vistas a seguir nas seções 4.2.2 e 4.2.3. Muito importante, porém, é a comparação das respostas da Seção A do Questionário na seção 4.2.4 onde se pode associá-las com os 10 itens indicados por Schrage para uma empresa competitiva no desenvolvimento de novos produtos.

No Anexo C existem gráficos adicionais com informações gerais sobre os resultados obtidos.

4.2.2 Resultado geral em percentual para as respostas da seção A

O resultado geral em percentual para cada uma das respostas da seção A do questionário pode ser visto a seguir. A Tabela 3 dá uma visão geral dos percentuais de respostas positivas e negativas em relação ao total de empresas (97). O respondente assinalou “Sim” ou “Não” e deixou em branco as questões não aplicáveis à sua empresa; por esse motivo, aparece na tabelas a seguir e nos gráficos, a legenda “Não Aplicável”. Nas empresas em que mais do que um questionário foi devolvido foi feita uma verificação das respostas para assegurar a coincidência da resposta e, quando isto não se verificava, foi feito contato direto com os respondentes para esclarecer e corrigir a resposta.

² ISO9000 = International Standard Organization. A ISO9000 é uma norma internacional através da qual as empresas buscam uma certificação da qualidade dos seus processos, seguindo um padrão internacional verificado através de auditorias periódicas feitas por organismos independentes.

As perguntas com índice da resposta “sim”, abaixo de 75%, estão indicadas em vermelho na Tabela 3, abaixo. Os índices mais baixos foram aqueles relacionados com as questões 3 (ausência de laboratórios de testes de vida/durabilidade) e questões 18 e 19 (novos sistemas eletrônicos de controle do fluxo de documentos e gerenciamento integrado da documentação dos produtos). A questão 20 (medição da eficiência dos times de projeto) também indica um percentual muito baixo, apenas 26%, de empresas que avaliam quantitativamente os resultados das equipes.

Tabela 3: Respostas do questionário - Seção A

RESPOSTAS EM % – SEÇÃO A	SIM	NÃO	N.A.
1. A Empresa possui sistema de projeto eletrônico(CAD)?	82,6	15,7	1,7
2. A Empresa realiza testes de desempenho e durabilidade antes da liberação do projeto?	56,2	39,7	4,1
3. A Empresa possui Laboratório de testes de vida?	38	59,5	2,5
4. A Empresa mantém registro dos dados durante o desenvolvimento do projeto?	77,7	19	3,3
5. A forma de armazenamento dos dados facilita sua recuperação para consulta e re-utilização por qualquer pessoa na Empresa?	75	22	3
6. A comunicação entre os grupos de trabalho é feita por e-mail intranet?	52,1	47,1	0,8
7. Os clientes participam do projeto desde o início?	81,8	14,9	3,3
9. A Empresa usa técnicas de <i>benchmarking</i> ?	66,9	29,8	3,3
10. Usa prototipagem rápida para simulação de componentes?	53,7	43,8	2,5
11. Existem times ou equipes de projeto?	71,1	26,4	2,5
12. Se sim. Os times de projeto são multidepartamentais?	67,8	14	18,2
13. Os fornecedores são consultados desde a etapa inicial de viabilidade econômica?	87,6	9,1	3,3
15. A Empresa possui projetos de melhoria contínua na manufatura e em compras?	67,8	31,4	0,8
16. Existe um planejamento inicial que coordena e controla todo o avanço do projeto?	77,7	18,2	4,1
18. A Empresa utiliza algum <i>software</i> de <i>workflow</i> ou similar para distribuição ou aprovação da documentação pelos envolvidos?	28,9	65,3	5,8
19. Está implantado e em uso um sistema de gerenciamento dos dados do projeto(PDM ou similar)?	28,9	64,5	6,6
20. A Empresa mede (de forma quantificável) a eficiência/produktividade dos times de projeto?	26,4	68,6	5

N.A.= não aplicável ou sem resposta

As questões com percentual de respostas “sim” acima de 75%, foram em número de seis, ou seja, apenas 30% das empresas. A existência de sistemas de projeto eletrônicos (questão 1) e o envolvimento dos clientes e fornecedores (questões 7 e 13) estão presentes em mais de 80% das empresas. O registro dos dados obtidos ao longo do projeto bem como a existência de um planejamento inicial também foram confirmados por mais de 75% das empresas.

Essa primeira seção do questionário permitiu identificar de forma direta quais são os níveis percentuais de aplicação de vários métodos e técnicas de gestão nas empresas pesquisadas. As questões com índice de aprovação menor que 75% serão analisadas e comentadas detalhadamente mais adiante nas seções 4.3, 4.4 e 4.5. Nesta análise poderemos identificar as áreas onde, eventualmente, as empresas possuem sistemas e processos mais frágeis e onde os recursos alocados e a gestão devem ser aprimorados.

4.2.3 Resultado geral em percentual para as respostas da seção B

O resultado geral em percentual das respostas da seção B do questionário pode ser visto na Tabela 4. Nessa seção do questionário, o respondente assinalou de 1, quando discordava totalmente da questão, até 5, quando concordava integralmente com a questão.

Conforme comentado na introdução da seção 4.2 (ver nota de rodapé 1), nas empresas onde tivemos múltiplas respostas foi feita uma média das respostas para a respectiva empresa.

As questões com menor índice de concordância total ou parcial (soma das colunas 4 e 5) estão indicadas em vermelho na Tabela 4. As questões com menor percentual de concordância foram a falta de participação em tempo integral dos membros das equipes (questão 2) e a não centralização das informações (questão 4), o que pode dificultar a organização e distribuição das informações aos demais participantes da organização. Podemos observar aqui a possibilidade de um conflito com as respostas obtidas na Seção A do questionário. Neste item de administração dos dados na seção A (questão 5), temos um alto grau de aceitação (75%) da forma como os dados eram coletados e armazenados.

Tabela 4: Respostas do questionário - Seção B

RESPOSTAS EM % – SEÇÃO B	1	2	3	4	5	N.A
1. As informações para o projeto são compiladas de forma clara, precisa e completa?	3	2	25	34	33	3
2. As pessoas envolvidas no projeto participam <i>full-time</i> das atividades deste projeto?	7	12	30	30	17	4
3. Quando uma equipe é formada ela tem autonomia total para conduzir o projeto?	6	8	17	31	34	4
4. O conhecimento adquirido pelas equipes e pela organização nos projetos é centralizado?	20	10	17	29	20	4
5. Os clientes são consultados pelas áreas de marketing, vendas, engenharia no desenvolvimento do projeto?	4	4	7	22	57	6
6. As informações dos clientes são consideradas em todas as etapas de desenvolvimento dos projetos?	3	2	4	17	69	5
7. O conhecimento obtido dos clientes e adquirido no projeto é disseminado nas diversas áreas?	4	7	18	28	39	4
8. A forma como as equipes estão organizadas auxilia para o desenvolvimento do produto?	5	2	12	34	41	6
9. As equipes tem autonomia para coordenar os seus processos/atividades?	3	2	15	33	44	3
10. As ferramentas de comunicação(intranet/internet) auxiliam os processos de desenvolvimento do projeto?	8	6	12	19	52	3
11. O treinamento oferecido para as equipes atinge os objetivos propostos?	2	6	19	39	28	6
12. A empresa utiliza o <i>benchmarking</i> como uma ferramenta de estudos da concorrência?	10	10	19	24	33	4
13. A empresa se preocupa com o desenvolvimento dos colaboradores?	1	2	13	38	46	0
14. O fornecedor recebe os desenhos e executa as peças e ferramentais conforme especificado?	2	2	7	25	61	3
15. Como fornecedora, a minha empresa recebe e discute adequadamente as especificações com seus clientes?	1	2	7	20	69	1
16. Os custos (preço-objetivo) são discutidos e aprovados com os clientes desde o início do projeto?	2	2	9	26	59	2
17. A empresa procura envolver e passar aos fornecedores a responsabilidade no desenvolvimento das suas peças e respectivos ferramentais?	4	5	15	25	51	0
18. Os programas de incentivo à produção são fatores motivadores?	8	7	16	21	45	3

A discussão sobre os custos-objetivos (questão 16) e o envolvimento prévio dos fornecedores no projeto (questão 15) parecem ser práticas amplamente difundidas pois os percentuais de concordância foram acima de 85% e estão coerentes com as respostas da Seção A (questão 13). O mesmo ocorre para o atendimento às especificações dos componentes e ferramentais usados na fabricação (questão 14) que seguem processos adequados segundo o percentual de concordância (86%) nas respostas obtidas.

A seção B do questionário permitiu avaliar a intensidade de concordância com as práticas existentes nas empresas e também alguns conflitos com as respostas da seção A. Para uma melhor compreensão da influência destas respostas nos três campos do gerenciamento dos projetos (métodos, pessoas, técnicas), isto será analisado e comentado nas seções 4.3, 4.4 e 4.5, bem como todas as questões com índice de concordância menor do que 75%.

4.2.4 Resultado percentual geral das respostas comparadas às dez características básicas de Schrage (1993)

Os percentuais gerais das respostas dos questionários, quando comparadas às dez características básicas de Schrage, encontram-se na Tabela 5, a seguir:

Tabela 5: Percentual de respostas do questionário em relação às características indicadas por Schrage (1993) para processos eficientes de engenharia simultânea.

CARACTERÍSTICAS	SIM	NÃO
1. Sistema efetivo de planejamento da engenharia (A16)*	79	21
2. Forte contato com clientes (A7)	82	18
3. Times multifuncionais e multidisciplinares (A11)	74	26
4. Continuidade destes times	-	-
5. Otimização do produto/ processos práticos (A2)	56	44
6. Modelos digitais e prototipagem rápida (A1)	83	17
7. Simulação da performance do produto e da manufatura	-	-
8. Uso da experimentação para situações de risco (A3)	38	62
9. Envolvimento inicial dos fornecedores (A13)	88	12
10. Foco em melhorias contínuas/na aprendizagem(A15)	68	32

* Os números entre parênteses correspondem à pergunta do questionário Seção A. Os itens 4 e 7 foram analisados na seção B do Questionário e não na Seção A, por isso não aparecem percentuais nesta tabela.

As características indicadas por Schrage (1993) com menor taxa percentual de confirmação (Sim) foram:

- (5) Otimização do produto/processos práticos de avaliação do produto: esse item refere-se aos diversos processos que as empresas utilizam para a validação de um produto ou processo, como por exemplo, testes práticos do produto no campo, avaliação das facilidades de manutenção e montagem do produto, redução dos tempos de montagem (desenho para a montagem/manufatura).
- (8) Uso da experimentação para situações de risco: esse item refere-se a testes de laboratório, normalmente de vida de componentes e conjuntos críticos usados no produto, processos de análise de falha para incremento da confiabilidade do produto (FMEA)³, avaliação quantitativa dos riscos de lançamento do produto.
- (10) Foco em melhorias contínuas e na aprendizagem do grupo: esse item refere-se à capacidade de incrementar gradualmente melhorias no processo de fabricação e de desenvolvimento do produto e também assegurar que o conhecimento gerado, ao longo dos anos de experiência, esteja arquivado e disponível para consulta.

4.3 Métodos – gestão geral dos projetos

A análise da gestão geral dos projetos requer o estudo das seguintes questões: Seção A - 4, 5, 6, 7, 13, 16, 19 e Seção B – 1, 5, 6, 7, 14, 15, 17. Essas perguntas são as que se referem aos métodos empregados no gerenciamento dos projetos

Os métodos envolvem todas as atividades realizadas para o gerenciamento adequado das pessoas e técnicas empregadas, englobando, por isso, os sistemas e o planejamento das atividades e processos.

Todas as questões envolvendo esta área de gestão tiveram um percentual de respostas afirmativas acima de 75% (ver Tabelas 3 e 4), com exceção de dois tópicos:

- 1º) A comunicação entre os times de projeto utiliza-se, ainda, de métodos tradicionais, como correspondências via correio/malote. A comunicação rápida

³ FMEA = *Failure Mode Experimental Analysis*

via e-mail/internet recebeu a confirmação de apenas 52,1% dos respondentes (Tabela 3 - questão 6 do questionário, seção A).

- 2º) O sistema de planejamento é visto como adequado pela maioria das empresas, porém a falta de integração entre os diversos sistemas dificulta o gerenciamento dos dados. Programas como “Product Data Management-PDM” estão sendo analisados e considerados para implantação em várias empresas pesquisadas. Apenas 28,9% delas indicaram que já estão usando programas similares (Tabela 3 - questão 19 do questionário, seção A).

4.4 Pessoas – gestão dos recursos humanos

A análise da gestão dos recursos humanos nos projetos requer o estudo das questões: Seção A – 11, 12 e Seção B – 2, 3, 4, 8, 9, 11. Tais perguntas foram selecionadas por envolverem diretamente o gerenciamento das pessoas.

Essas questões referem-se às atividades dos times de projetos ou equipes multifuncionais que participam e conduzem o projeto desde seu início até a produção e comercialização. Aqui são analisadas as ferramentas de gestão dos recursos humanos como treinamento, autonomia, organização das equipes.

A utilização de times multidisciplinares parece ser prática comum, pois 71,1% (Tabela 3 – questão 11) das empresas responderam afirmativamente; porém apenas 28% (Tabela 4 – questão 11, coluna 5) delas concordam inteiramente com a efetividade do treinamento dos times para atingir os objetivos propostos.

As equipes de projeto, em média, não trabalham 100% do tempo exclusivamente para o projeto, apenas 47% participam *full time* (Tabela 4 – questão 2, soma das colunas 4 e 5), e o conhecimento adquirido por essas equipes geralmente não é centralizado para posterior pesquisa e aplicação por outros membros da empresa, pois apenas 49% das empresas possuem bancos de dados do projeto centralizados (Tabela 4 – questão 4, soma das colunas 4 e 5).

4.5 Tecnologia – gestão das técnicas

A análise da gestão das tecnologias empregadas requer o estudo das questões: Seção A - 1, 2, 3, 9, 10, 15, 18 e Seção B – 10, 12, 16. Essas perguntas foram selecionadas por envolverem as técnicas empregadas pelas empresas na condução dos projetos.

Essas questões referem-se à utilização de tecnologias que agilizem o processo de concepção, desenho, desenvolvimento e fabricação dos produtos. Técnicas de teste, avaliação da durabilidade do produto, prototipagem rápida também são verificadas nesse item. O uso de *softwares* de simulação e acompanhamento dos projetos também pôde ser analisado com perguntas relativas à aplicação efetiva destas ferramentas.

Podemos dividir essa área da gestão dos projetos em tecnologia para a concepção e projeto do produto e tecnologia para o desenvolvimento do produto até sua fabricação.

- a) Na concepção e projeto, 82,6% (Tabela 3 – questão 1) das empresas utilizam *softwares* de desenho eletrônico (*CAD - Computer Aided Design*). No entanto somente 28,9% (Tabela 3 – questão 18) usam algum tipo de tecnologia que permita o fluxo eletrônico dos documentos via digital. A maioria das empresas ainda faz cópias em papel de grande quantidade de documentos técnicos e movimenta-os através de sistemas administrativos tradicionais e não em tempo-real (*on-line*).
- b) As empresas que confirmaram a utilização de testes de vida/durabilidade representam 56% do total (Tabela 3 – questão 2) e 38% possuem laboratórios próprios (Tabela 3 – questão 3). Cinquenta e três por cento (53%) utilizam técnicas/máquinas de prototipagem rápida (Tabela 3 – questão 10). Pode-se considerar, portanto, que o tempo ganho no projeto/desenho do produto encontra, muitas vezes, uma restrição no desenvolvimento do protótipo e na realização dos testes necessários à aprovação do produto.

O *benchmarking* - técnica que permite comparação entre produtos/processos que sejam referência mundial ou de competidores locais diretos - é aplicado por 57% das empresas (Tabela 3 – questão 9), padrão bastante distante de empresas americanas ou japonesas - 80% - segundo o Instituto Juran da Qualidade (Juran Institute, 1999).

4.6 Fatores de pressão

Fatores que pressionam ou direcionam as prioridades na execução dos projetos podem determinar a capacidade da empresa em atingir seus objetivos ou não.

A classificação no Quadro 1 abaixo foi realizada de acordo com o tamanho das empresas (ver Tabela 2), a fim de determinar se a hierarquia dos fatores era afetada ou não pelo tamanho do negócio:

Quadro 1: Fatores de pressão

	Pequena	Média	Grande
Tempo	3°	2°	4°
Custo	2°	3°	1°
Inovação	1°	1°	3°
Rentabilidade	5°	5°	5°
Participação mercado	4°	4°	2°

O fator inovação aparece como prioritário nas empresas com menos de 200 funcionários, sendo que o custo é a prioridade nas empresas com mais de 200 funcionários.

Os fatores de pressão acima influenciam sobremaneira a condução e as prioridades dos projetos. Estes fatores podem ser confrontados com àqueles citados por Backhouse e Brookes (1996), que indicam cinco fontes de pressão que atuam sobre o processo de introdução de novos produtos:

- eficiência (custo e tempo);
- inovação;
- mudança incremental;
- foco (normalmente do mercado, participação no mercado);
- proficiência (capacidade de liberar novos produtos freqüentemente).

Mudanças radicais no mercado, como as que têm ocorrido, atualmente, pela introdução de novas tecnologias (células de carga nos automóveis, por exemplo) ou

processos de negócios completamente diferentes (comércio eletrônico, por exemplo) afetam significativamente a metodologia de desenvolvimento de produtos.

A análise destes fatores de pressão sobre os projetos pode ser objetivo de estudo mais detalhado em um próximo trabalho de pesquisa, pois foge ao escopo deste estudo.

4.7 Fatores motivadores

A medição da eficiência das equipes e do sistema de gerenciamento em si permite determinar o quanto são eficazes ou não as atividades gerenciais do projeto. Identifica, além disso, se a empresa tem a preocupação constante com um sistema de remuneração que incentive atividades de longo prazo e coerentes com os fatores de pressão citados anteriormente.

A maioria das empresas preocupa-se com o desenvolvimento de seus colaboradores (84% responderam afirmativamente, ver Tabela 4 – questão 13, soma das colunas 3 e 4), porém dois itens indicam algum conflito entre intenção e prática:

- 1°. Somente 26% (Tabela 3 – questão 20) das empresas medem de forma quantificável a eficiência/produktividade das equipes de projeto. Portanto objetivos não cumpridos ou desafios sobrepujados tendem a ser parâmetros avaliados subjetivamente. Se a performance não é medida, como verificar tendências ou estabelecer comparações?
- 2°. Sessenta e seis (66%, ver Tabela 4 – questão 18, soma das colunas 4 e 5) das empresas consideram os programas de incentivo à produção motivadores. Aumentos de produtividade estão diretamente ligados à capacidade da empresa e de seus executivos em motivarem adequadamente seus grupos de trabalho na obtenção de resultados esperados. O tripé do sucesso das empresas que criam um clima de confiança entre seus grupos de trabalho está em promover a capacidade, legitimidade e eficácia dos princípios básicos comuns a todos (Matthews, Bullen, 1998). Se os programas não são motivadores, isto não acontecerá.

Veremos agora as principais considerações após análise cuidadosa dos resultados acima descritos. No Capítulo 5, a seguir, enfatizamos a visão sistêmica do processo de desenvolvimento de novos produtos e quais as implicações dos resultados obtidos em relação aos referenciais teóricos utilizados.

As propostas de melhorias que podem levar à otimização dos processos atuais serão discutidas no Capítulo 6.

5 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS

Pesquisamos um universo amplo de fabricantes de componentes no setor de máquinas agrícolas e seu relacionamento, nas mais variadas formas, com uma das montadoras mais representativas deste segmento. O objetivo principal deste trabalho foi identificar, para estas empresas, eventuais falhas ou conflitos dentro do processo de desenvolvimento de novos produtos e, através de análise criteriosa dos resultados dessa pesquisa, propor melhorias nos métodos e processos existentes.

Segundo Porter (1999),

(...) tanto a eficácia operacional como a estratégia são essenciais para o desempenho superior de uma empresa. A eficácia operacional diz respeito a quaisquer práticas pelas quais a empresa utiliza melhor os insumos, como por exemplo, a redução dos defeitos nos produtos ou o desenvolvimento de melhores produtos com mais rapidez.

A medição da eficácia operacional de uma empresa no lançamento de um produto envolve:

- a capacidade da empresa em lançá-lo no menor tempo possível: menores despesas de desenvolvimento, mais rápida remuneração do capital investido no projeto, bloqueio aos concorrentes.
- a qualidade do projeto em si: atendimento às especificações do mercado e dos clientes, características inovadoras, custos competitivos, performance adequada sem defeitos.

Estes dois parâmetros, tempo e qualidade (no conceito amplo acima descrito), foram, por isso, escolhidos como elementos-chave na análise das conclusões a seguir descritas.

Vamos apresentar, inicialmente, uma fotografia da situação atual do conjunto das empresas, na opinião dos gestores entrevistados, visualizando, graficamente, o grau de concordância destes gestores com as práticas de gerenciamento das pessoas, dos métodos e das técnicas disponíveis.

Na seqüência, analisaremos os pontos mais críticos detectados que afetam tempo e qualidade do projeto, já indicando possíveis otimizações nos processos.

Por último, as propostas que efetivamente agreguem valor às empresas e seus clientes devem considerar as competências essenciais da organização. Não vamos aprofundar o assunto, mas ele aparece como componente importante na seleção de quais as atividades prioritárias ou não dentro de um processo de desenvolvimento do produto: o contato da montadora com os clientes, na definição das características do produto, é essencial. Seus técnicos e engenheiros devem usar técnicas eficazes na avaliação dessas necessidades e gastar significativa parcela de tempo na atividade, enquanto que o desenho detalhado de um componente altamente especializado (um conjunto de chapa estampada, por exemplo) pode ser feito integralmente por um terceiro.

Identificar as competências essenciais foge ao escopo deste estudo, mas poderia fazer parte de outras pesquisas sobre a eficácia das organizações no desenvolvimento de novos produtos, por segmento de mercado ou por especialização da indústria.

5.1 A situação atual

A Tabela 6 é uma reprodução parcial da Tabela 1 onde se relacionam as variáveis estudadas com as respectivas perguntas do questionário da pesquisa.

Tabela 6: Relacionamento das variáveis estudadas com as respectivas perguntas do questionário da pesquisa

VARIÁVEIS	PERGUNTAS SEÇÃO B
Método	1,5,6,7,14,15,17
Pessoas	2,3,4,8,9,11
Tecnologia	10,12,16

No questionário, seção B, medimos a concordância dos gestores com as perguntas num grau de intensidade de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente).

Os resultados da pesquisa, com base nas respostas obtidas dos gestores nas diversas empresas, permitem visualizar (Figura 9) a intensidade da aplicação do gerenciamento simultâneo nos três campos: métodos, técnicas e pessoas.

A Figura 9 funciona como um radar e permite ver quais respostas estão mais concentradas nos setores de 1 a 5, conforme obtido através das respostas dos questionários. Portanto, para um determinado campo de gestão no desenvolvimento do produto, por exemplo, técnicas, se as perguntas relacionadas acima tiverem, principalmente, respostas dos gestores concentradas entre 1 (discordo totalmente) e 2 (discordo parcialmente), haverá uma tendência no radar de concentração de pontos entre as linhas 1 e 2, indicando, por isso, um grau de intensidade de discordância mais acentuado.

A concentração maior ou menor das respostas em cada quadrante indica que:

- **Técnicas** : respostas entre 1 e 3, alto grau de discordância com o emprego de tecnologias.
- **Pessoas** : respostas entre 2 e 4, médio grau de discordância com a ênfase nas pessoas.
- **Métodos** : respostas entre 3 e 5, alto grau de concordância com os métodos empregados.

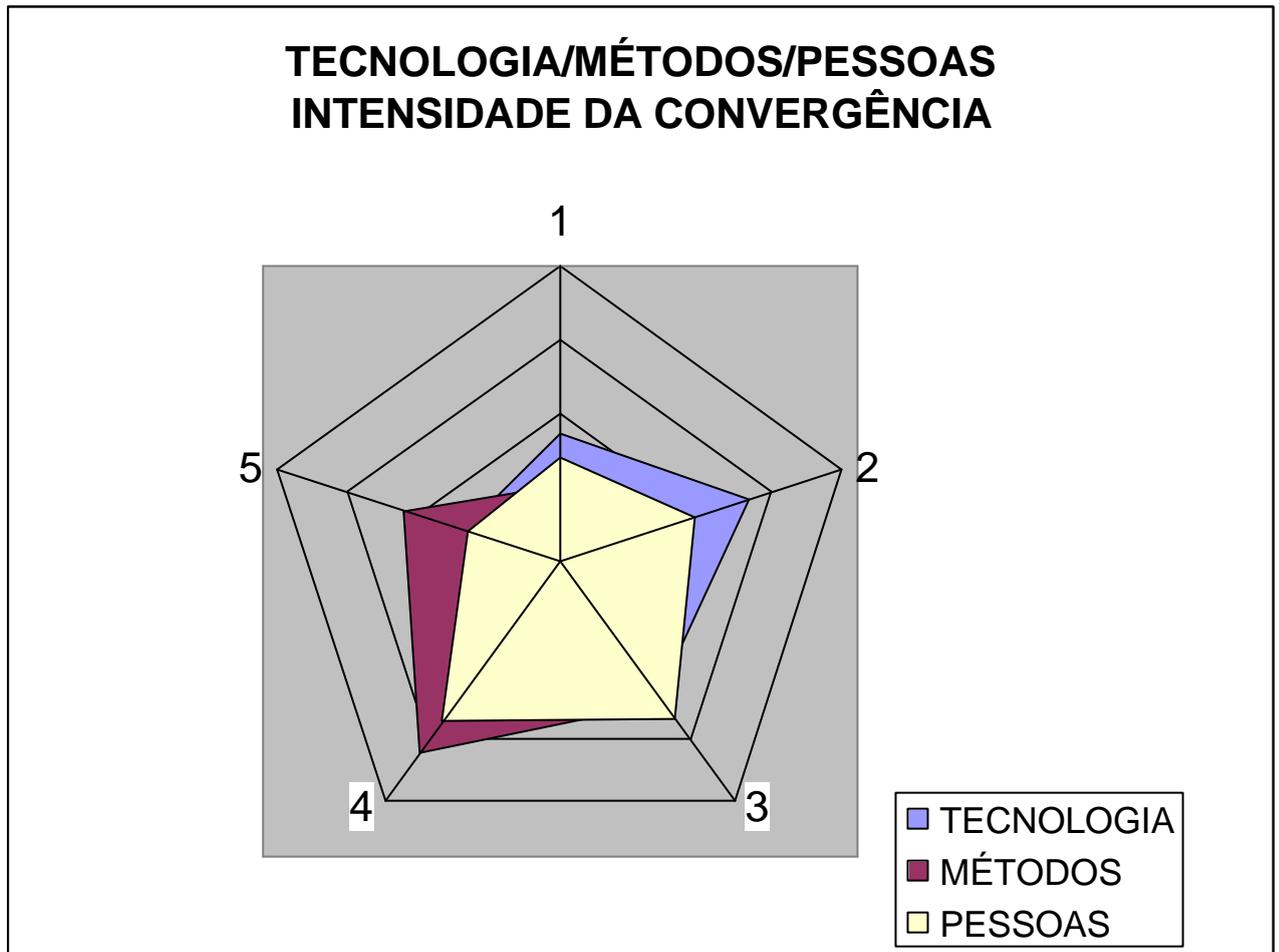


Figura 9: Radar de intensidade das respostas por campo de gestão – tecnologia, métodos, pessoas.

A primeira conclusão, portanto, é que está no campo das “**Técnicas**” o maior grau de discordância dos gestores sobre as práticas existentes. As empresas não estariam utilizando plenamente as melhores técnicas disponíveis para o gerenciamento simultâneo dos projetos. Alguns exemplos:

1. Uso da experimentação para situações de risco. Apenas 38% dos respondentes colocaram “sim” para a existência de laboratórios de testes de vida (Tabela 3 – questão 3) e 56% responderam “sim” para testes de desempenho e durabilidade (Tabela 3 – questão 2). Pode-se questionar a necessidade destes testes em alguns componentes que não são críticos, no entanto um dos problemas citados como

grave, por três dos quatro diretores entrevistados, foi a existência de problemas, falhas prematuras no produto, numa intensidade acima do desejado.

2. Otimização do produto e dos processos. 53,7% responderam sim e 43,8% indicaram que não utilizam técnicas de simulação e prototipagem rápida (ver Tabela 3 – questão 10) para otimizar seus processos de fabricação e os produtos em si. Ao conversarmos com um Gerente de Engenharia (indústria de plásticos) e um Gerente de Manufatura (indústria de transmissões), pudemos perceber que existe realmente campo para a evolução de simulações de processos entre a montadora e alguns fornecedores. Foi citado, como exemplo, o retrabalho em ferramentais para componentes de plástico utilizados em tratores, em função da dificuldade de visualização de interferências e sistemas de fixação de componentes na linha de montagem.⁴

A segunda conclusão, analisando a gestão dos métodos empregados, indica que é necessário um maior foco nas atividades de melhorias contínuas e na aprendizagem dos grupos de projeto (Tabela 3 – questão 15: 67,8% responderam “sim” para o uso destes métodos e 31,4% responderam “não”).

⁴ Não faz parte do escopo desse trabalho discorrer sobre técnicas específicas de projeto de produtos, mas como é nosso objetivo otimizar as práticas existentes no desenvolvimento de novos produtos, recomendamos algumas leituras que poderão complementar e detalhar melhores técnicas disponíveis no mercado:

1°.O livro *Concurrent Engineering, Automation, Tools and Techniques* (Kusiak, 1993). Desenho para a manufatura, desenho de tolerâncias e técnicas de projeto para controle em tempo real no processo de manufatura, são alguns exemplos.

2°.O livro *Portfolio Management for New Products* (Cooper et alli,1998), que dá diretrizes práticas para o estabelecimento de prioridades na alocação de recursos e investimentos em projetos.

3°. O livro *Concurrent Engineering-What's working where*, de Chris Backhouse e Naomi Brookes (1996), que apresenta excelentes exemplos de melhores práticas em desenvolvimento de produtos em diversas companhias.

4°. Sites de referência na Internet: www.pmforum.org.: *The Project Management Fórum* e www.pmi.org . : *Project Management Institute (PMI)* .

Um índice relativamente baixo de concordância com os métodos empregados é explicitamente indicado pela média intensidade de uso dos métodos de comunicação em tempo real, como *e-mail* e *internet*, entre os grupos de projeto (52%, Tabela 3 – questão 6). Métodos mais modernos de gerenciamento das informações como bancos de dados centralizados, conhecidos como PDM (*Product Data Management*) receberam respostas de concordância total em apenas 28,9% das empresas (Tabela 3 – questão 19).

Finalmente, no campo de gestão das pessoas, podemos citar a quase inexistência de programas de incentivo através da medição e correspondente avaliação dos resultados dos grupos de projetos. Ao perguntarmos se a empresa mede de forma quantificável a produtividade/eficiência dos times de projeto, 26,4% responderam “sim”. Foi o menor índice da pesquisa (Tabela 3 – questão 20).

Leonard-Barton (1995) comenta que sistemas de recompensa podem inibir ou auxiliar na construção de habilidades e retenção do conhecimento que permitem o crescimento da organização. A ausência ou inadequação de mecanismos de avaliação e recompensa dos times de projeto podem, dessa forma, estar contribuindo para a perda de qualidade no resultado final do trabalho.

O fato de ocorrerem atrasos, por exemplo, no lançamento do produto e isto não estar sendo quantificado explicitamente pode não estar propiciando reações que levem ao reconhecimento e efetiva implementação de novas ações ou formas de agir para os próximos projetos. Além disso, se um produto é lançado com sucesso, sem falhas evidentes ou reclamações de clientes, nos primeiros 12 meses após o lançamento, também não existe um sistema de recompensa na maioria das empresas que estimule e realmente o processo.

De uma forma geral, os fornecedores e a montadora em análise possuem bons processos de definição de responsabilidades entre si e de contato com seus clientes. A existência de clínicas com revendedores, pessoal interno e clientes permite um bom intercâmbio de conhecimentos.

A existência dos times multidepartamentais em mais de 75% das empresas fornecedoras também é um excelente indicador e confirma esta prática como sendo usualmente aplicada.

5.2 Reduzindo prazos: competitividade

Com a crescente abertura de mercados, a indústria brasileira enfrenta a concorrência mundial. A definição sobre o local para implantar fábricas e fazer investimentos no desenvolvimento de novos produtos depende de diversos fatores. Muitas vezes, como dissemos na introdução desse trabalho, quando discorremos sobre a relevância dessa pesquisa, as empresas decidem colocar seus recursos em outras fábricas, em outros países e não no Brasil. No caso da indústria de máquinas agrícolas, isto também ocorre.

Os grandes fabricantes de tratores, colheitadeiras e implementos possuem diversos centros de desenvolvimento de pesquisa ao redor do mundo, com pessoal experiente e instalações tecnologicamente avançadas (a AGCO, por exemplo, possui Centros de Pesquisa na Inglaterra, Alemanha, Dinamarca, França e EUA). A decisão dessas Corporações Empresariais sobre onde desenvolver um produto, além dos fatores mercadológicos, é fortemente influenciada pela capacidade desses centros de pesquisa de desenvolverem produtos competitivos: menor prazo, melhor custo, maior qualidade. Portanto, ter capacidades gerenciais competitivas para o desenvolvimento de produtos permite aos centros de desenvolvimento locais assegurarem recursos e investimentos para projetos no Brasil.

Um índice de falha de 60% (ver início do Capítulo 4) na execução dos projetos dentro das datas planejadas não é uma performance adequada. Como vimos na seção 4.3, o fluxo da documentação entre a montadora e seus fornecedores ainda é, em 52% dos casos, realizado por meio não eletrônico.

A introdução de sistemas eletrônicos de transferência de documentos técnicos em tempo real (*workflow*⁵) poderá eliminar diversos “gargalos” existentes entre a elaboração dos documentos (desenhos, especificações) e sua distribuição simultânea a todos os membros das equipes participantes: engenheiros de processos, compradores, fornecedores, etc.

Backhouse e Brookes (1996) citam o exemplo de uma empresa de tecnologia em eletrônicos (*Design to Distribution Ltd*) que utiliza um pacote de gerenciamento de

⁵ Workflow: sistema de gerenciamento eletrônico de informações que permite conduzir documentos digitais via computadores em tempo real.

projetos em rede para monitorar a progressão do projeto. Os membros dos times têm acesso a qualquer momento às informações centralizadas dos seus respectivos projetos e podem fazer o intercâmbio de documentos em tempo real, através de uma linha de transmissão de alta velocidade. Como essa empresa fornece componentes e dados para os fabricantes de computadores, ela teve que reduzir seu tempo de desenvolvimento de *mainframes*⁶ de cinco para dois anos.

Já foi comentado anteriormente que a introdução de bancos de dados centralizados, desde que acompanhados de sistemas de coleta e busca inteligentes, podem agilizar a tomada de decisões. Também o fluxo eletrônico de documentos, ao invés de processos mistos de cópias em papel e planilhas/formulários eletrônicos, agilizaria todo processo de aprovação de novos componentes nos fornecedores e eliminaria os entraves burocráticos.

Outro fator muito importante para o cumprimento dos prazos é a alocação dos recursos de forma adequada. A definição das prioridades de projeto, seleção dos mais críticos e alocação correta dos recursos permite uma real avaliação do desempenho dos times de projetos (Cooper et alii, 1998).

Um dos diretores comerciais entrevistados comentou que existiam muitos projetos em andamento e que nem sempre a prioridade de execução e lançamento era discutida de forma a prover recursos para a conclusão a tempo dos projetos. Apesar de existirem Comitês de Produto, geralmente compostos por membros da Diretoria e Gerentes diretamente envolvidos, o processo de aprovação de um projeto é feito através do levantamento de dados de mercado, estudo de viabilidade econômica e definição do cronograma do projeto (*Manual de Novos Produtos da AGCO do Brasil*).

Um processo formal de gerenciamento da carteira de projetos permite evitar os seguintes problemas com a alocação de recursos (Cooper et alii, 1998):

- projetos em excesso para os recursos disponíveis devido à incapacidade do grupo gerencial em tomar decisões do tipo ir adiante ou matar o projeto;

⁶ *Mainframes*: computadores com grande capacidade de processamento a altas velocidades para grandes volumes de dados.

- reclamações sobre os produtos estarem demorando muito para entrarem no mercado devido aos recursos serem divididos em vários projetos de forma escassa;
- a qualidade de execução começa a sofrer, porque algumas etapas devem ser abreviadas ou suprimidas devido à falta de recursos ou tempo;
- aumenta a taxa de insucesso dos produtos lançados, com maior número de falhas e menor número de projetos vencedores;
- finalmente, os projetos deveriam estar alinhados com a estratégia da companhia, pois eles representam a visão do futuro da empresa

Um método adequado de seleção de projetos não é fácil de ser estabelecido, pois se baseia sempre na incerteza do futuro e no fato de que os projetos estão sempre mudando devido a novas considerações técnicas ou de mercado. No entanto o bom funcionamento dos times de projeto exige que os recursos sejam dimensionados adequadamente e que não haja conflitos ou perda de foco entre os times.

Os oito critérios definidos por Cooper et alii (1998) podem, por isso, ser úteis no estabelecimento de um gerenciamento efetivo da carteira de novos produtos:

1. As estratégias e objetivos da companhia devem ser a base para a seleção da carteira de novos produtos
2. Os gerentes seniores são os condutores das estratégias e, por isso, devem estar completamente envolvidos nas decisões de seleção dos novos produtos.
3. A melhor comunicação e compreensão possível devem existir entre os gerentes corporativos e os gerentes de pesquisa e desenvolvimento.
4. Os métodos de seleção da carteira de projetos devem ser mesclados com a arquitetura de decisões do negócio.
5. Os métodos de seleção devem ser usados somente para apresentar as informações e não promover uma decisão completa.

6. Os métodos de seleção devem acomodar as mudanças e a interação de objetivos e participantes.
7. Os métodos de seleção devem contemplar os diferentes níveis decisórios existentes dentro da empresa.
8. O risco deve ser considerado dentro do processo de seleção.

Talvez seja apropriado também para as empresas fornecedoras estabelecer métodos de seleção dos projetos em consonância com os da montadora-cliente. Esses critérios podem ser definidos em conjunto e o acompanhamento fica mais fácil com a implementação de programas de apoio como PDM⁷. Apenas 29% das empresas pesquisadas possuem PDM implantado.

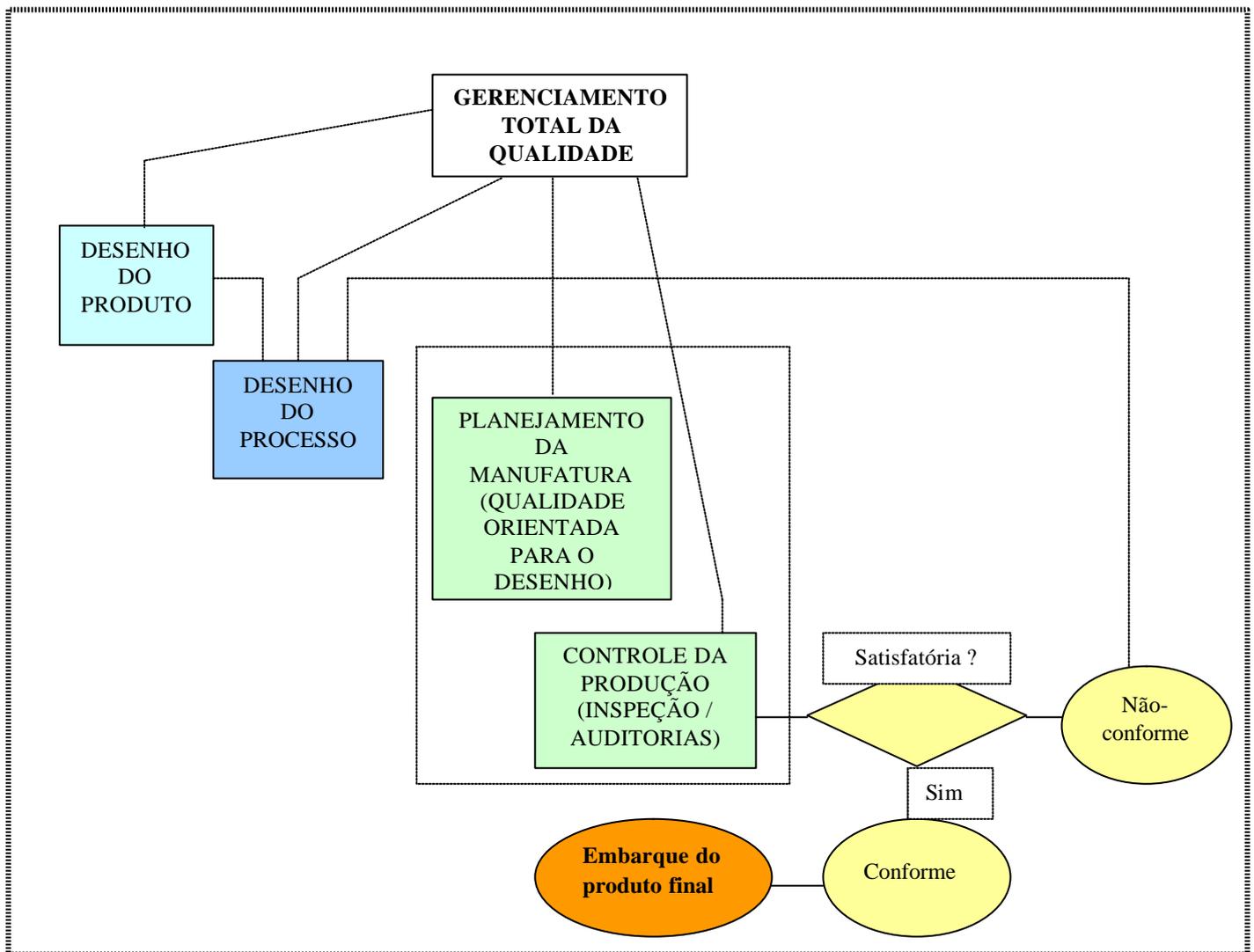
5.3 Qualidade - Administrando o conhecimento

A qualidade do projeto está relacionada com quatro fatores básicos que afetam o resultado final (Prasad, 1997):

- 1º. a qualidade do desenho do produto;
- 2º. a qualidade do desenho do processo de fabricação;
- 3º. o planejamento da manufatura;
- 4º. o controle da produção, incluindo fornecedores.

⁷ PDM: *Product Data Management*, sistemas de bancos de dados inteligentes que permitem armazenar dados e visualizá-los como informação para posterior decisão, abrangendo todos os elos da cadeia de desenvolvimento do produto (fornecedor, engenharia, manufatura, financeiro, marketing, etc.)

Assegurar a qualidade desde o início do projeto, como apresentado na Figura 10, nos dois primeiros estágios (produto e processo), é fundamental, pois uma vez definidas as características físicas dos componentes do produto, torna-se extremamente difícil melhorar ou alterar o produto ao longo das etapas seguintes.



Fonte: Prasad (1997)

Figura 10: Um processo ideal de operação da engenharia de qualidade sobre o projeto

Ao ser entrevistado pela revista *Automobile International Management* (2000, p. 28-29), o Chefe de Desenvolvimento de Produtos da Ford Motor Company, Martin Leach, na Europa, comenta:

o critério principal na escolha do fornecedor é sua capacidade de produzir componentes com a qualidade desejada. Quanto mais cedo um fornecedor inicia o desenvolvimento de um item crítico mais rápido os aspectos de engenharia entram em cena. No momento final a aprovação de um time de especialistas deve ser obtida. Este processo é dirigido por um comitê multidisciplinar de suprimento e engenharia.

Assim, três itens aparecem como básicos para o sucesso inicial da qualidade do projeto:

1. a capacidade da empresa montadora em designar um fornecedor que domine a tecnologia do componente a ser desenvolvido;
2. envolvimento desde os estágios iniciais pelo fornecedor;
3. a existência de um time multidisciplinar que oriente e aprove o desenho.

A qualidade do desenho do produto está ligada, segundo um dos Diretores de Engenharia que entrevistamos, ao tempo de experiência do engenheiro/projetista e ao fato de ele ter participado de vários projetos diferentes, ter experimentado o contato com clientes e fornecedores de diversos setores da indústria. Essa experiência traduzida em informações deveria permitir uma evolução do banco de dados necessária para a avaliação correta dos pontos críticos do projeto. Isto é conhecimento.

O primeiro passo (Tucker, 1999) para a criação de uma cultura do conhecimento na empresa é o fato de que todos tenham a compreensão das diferenças entre conhecimento e informação estática e dados. Um relatório de visita a clientes que está arquivado na mesa do projetista que fez a visita é informação estática; se ele circula entre os membros do grupo de projeto e é arquivado eletronicamente, permitindo o acesso e consulta posterior, então, ele passa a agregar conhecimento a todos envolvidos.

Para evitar esses erros no processamento das informações, Tucker propõe alguns passos que tornam mais eficaz a implementação da cultura do conhecimento:

- 1º. Implementar um sistema de melhores práticas entre os setores internos da empresa e transferir estas práticas entre eles, identificando claramente quais são as áreas mais sensíveis e que devem ser estimuladas a adotá-las.
- 2º. Introduzir técnicas e ferramentas específicas para o controle e divulgação das informações: clínicas com clientes, mapas eletrônicos que fluem entre os

departamentos, programas de incentivo que estimulam a troca de informações, e outras.

- 3°. Criar políticas claras e escritas sobre como manter e divulgar o conhecimento adquirido através da organização.
- 4°. Implementar a política em estágios progressivos, compreendendo as limitações de recursos e a capacidade do pessoal em absorver novas técnicas.
- 5°. Manter o envolvimento constante da alta gerência que deve definir objetivos e fatores de medição do avanço.

A retenção do conhecimento, citado por Tucker acima, não é reconhecida na maioria das empresas pesquisadas. Menos de 30% das empresas possuem bancos de dados centralizados e de fácil acesso a todos envolvidos no gerenciamento dos projetos. Na pesquisa, verificou-se que apenas 57% das empresas utilizam *benchmarking* e pode-se imaginar que os dados dos concorrentes não estejam disponíveis com facilidade.

5.4 Agregar valor para o cliente

Estabelecer uma vantagem competitiva é fator decisivo para a sobrevivência das empresas, como coloca Porter (1999):

uma empresa só é capaz de superar em desempenho os concorrentes se conseguir estabelecer uma diferença sustentável. Ela precisa proporcionar maior valor aos clientes ou gerar valor comparável a um custo mais baixo, ou ambos. Daí decorre a aritmética da rentabilidade superior: o fornecimento de maior valor permite à empresa cobrar preços unitários médios mais elevados; a maior eficiência resulta em custos unitários mais baixos.

Identificar as competências essenciais da empresa permite agir naquilo que alavanca os resultados, porque é percebido pelo cliente como algo que agrega valor ao produto oferecido.

Uma vantagem competitiva real é aquela que vem de uma combinação de reservatórios de habilidades e conhecimentos (competências) com sistemas técnicos e gerenciais (capacidades)

que exploram estas competências entregando valor aos clientes (Leonard-Barton, 1995).

O gerenciamento simultâneo de projetos para novos produtos é uma ferramenta que desenvolve uma competência básica fundamental para as empresas. Associada às competências específicas dos membros da organização, permite projetar e produzir produtos que atendam e superem às expectativas dos clientes. Este fato deve ser reconhecido pela alta administração das empresas como relevante no estabelecimento das prioridades de treinamento e especial atenção deve ser dada à sintonia entre os diversos programas para evitar conflitos entre programas com objetivos diferentes.

A colocação de recursos no desenvolvimento da Tecnologia, Métodos e Pessoas deve ser portanto, uniforme e coordenada. Como vimos no radar da Figura 9, nas empresas pesquisadas esta definição não é aplicada uniformemente pois há um desbalanceamento entre as três áreas. Se o gerenciamento simultâneo de projetos agrega valor ao entregar produtos mais rapidamente e com melhor qualidade, então as empresas devem olhar de forma mais abrangente e objetiva, procurando otimizar a aplicação destes recursos.

5.5 Análise final

As empresas pesquisadas aplicam recursos materiais e humanos de forma intensiva na busca da otimização do processo de desenvolvimento de novos produtos. Nem sempre, no entanto, esses recursos estão coordenados e orientados de forma eficaz, como foi demonstrado nesse trabalho de pesquisa.

Procuramos identificar e quantificar os diversos elos da cadeia de gerenciamento dos projetos, medindo a intensidade de uso dos recursos em tecnologias, métodos e nos grupos de pessoas que trabalham em projetos de produtos.

Esperamos ter contribuído, mesmo com as limitações de tempo e recursos dessa pesquisa, com informações e proposições que estimulem o estudo e, onde for adequado para as empresas, a introdução de novos métodos de gerenciamento do desenvolvimento de produtos.

A eficácia organizacional, no setor de máquinas agrícolas, pode levar o Brasil a consolidar-se como um grande exportador de equipamentos nesta área. O crescimento acentuado de áreas agrícolas plantadas somente ocorrerá nos próximos 10 anos, segundo a ONU, em três partes do mundo: Brasil, China e África. A Europa e a América do Norte experimentarão uma estagnação ou retrocesso nas áreas plantadas, fruto da falta de espaço e competitividade dos produtos agrícolas e restrições aos subsídios através da Organização Mundial do Comércio. Se as empresas de Máquinas Agrícolas instaladas no Brasil tiverem competência para aperfeiçoar e inovar seus produtos de forma efetivamente competitiva, elas poderão incrementar significativamente seus negócios em nível mundial.

Em 1985, um evento no Massachusetts Institute of Technology, congregando empresas, órgãos governamentais e institutos acadêmicos de pesquisa, propiciou a criação do International Motor Vehicle Program (IMVP). Este programa que, ao final, gerou um dos livros usados como referência nessa pesquisa - *The machine that changed the world* - tinha como objetivo primordial: avançar além dos métodos convencionais de pesquisa, criando mecanismos para interação entre governo-indústria-universidades, em uma base internacional, de forma a compreender as forças das mudanças industriais (entenda-se aumento da participação do Japão no comércio de automóveis nos EUA) e incrementar o processo de reação às mudanças (Womack et alii, 1990).

O resultado daquele programa é bem conhecido: a indústria americana cresceu em produtividade acima da média mundial nos últimos 10 anos.

Uma análise mais completa da cadeia produtiva do setor de máquinas agrícolas pode dar o impulso necessário para ganhos de produtividade, similares aos dos Estados Unidos no setor automobilístico e, com isso, assegurar e ampliar as já existentes vantagens estratégicas competitivas do Brasil nesta área.

6 CONCLUSÕES

O aperfeiçoamento contínuo dos processos e técnicas empregados no desenvolvimento de novos produtos nas empresas pesquisadas deve estimular todos os profissionais envolvidos. Nosso objetivo principal é propor melhorias no sistema de gerenciamento dos novos produtos. Com os dados obtidos identificamos também possíveis falhas na seqüência de atividades desenvolvidas e na forma como o conhecimento adquirido é administrado.

Neste sentido as principais conclusões são:

1. A AGCO deve introduzir novos sistemas de gerenciamento das datas dos eventos críticos, introduzindo técnicas que permitam identificar com antecedência eventual não cumprimento de uma atividade crítica no projeto. É recomendada uma revisão dos atuais procedimentos de aprovação das diferentes fases do projeto, incluindo o Manual de Novos Produtos.
2. A AGCO e seus fornecedores devem incrementar o uso de experimentos e testes de situações de risco. Testes de vida em laboratórios e no campo devem ser estendidos a todos os conjuntos críticos e quando houverem modificações de processo de manufatura dos produtos. A técnica de análise das falhas (Failure Mode Experimental Analysis) pode ser usada mais intensamente para auxiliar na fase inicial do projeto.
3. Verificou-se em algumas empresas a identificação das especificações críticas no desenho dos componentes ou conjuntos. Este procedimento facilita o controle posteriormente para todos os envolvidos no processo e é uma técnica que pode ser facilmente incorporada durante a fase inicial do projeto.

4. A introdução de um sistema de gerenciamento eletrônico de documentos (tipo *workflow*) permitirá agilizar a aprovações e divulgação da documentação do projeto. Este sistema deveria estar conectado via *internet* com os fornecedores a fim de agilizar a troca de informações.
5. Uso intenso do conhecimento adquirido ao longo do tempo. Implementar uma base de dados centralizada e ao mesmo tempo aberta a todos envolvidos. Um programa de gerenciamento de dados do produto/projeto facilitaria a procura de dados e informações e permitiria a troca de conhecimento com os fornecedores.
6. Introduzir um programa de incentivo aos times de projeto através da avaliação dos resultados e de uma remuneração variável. Programas mais modernos de gestão dos resultados deveriam ser implementados em todas as empresas da cadeia produtiva. Recomendamos também um uso mais intensivo de treinamento específico em gerenciamento de projetos, como por exemplo, os administrados pela Universidade de Cambridge em conjunto com a *Association for Project Management (APM)* e o curso de formação de Gerentes de Projeto da *Project Management Institute (PMI)* dos Estados Unidos.
7. Gestão da carteira de projetos com medição efetiva do impacto econômico do projeto na empresa e definição das prioridades na alocação dos recursos. A administração de vários projetos simultâneos obriga uma revisão periódica dos recursos existentes e a falta de um sistema interligado que meça a quantidade disponível destes recursos permite erros de avaliação dos prazos.
8. As empresas fornecedoras devem implantar sistemas de medição de sua performance no desenvolvimento de novos produtos realizando comparações a nível internacional (*benchmarks*) . O uso de programas de melhorias contínuas é essencial para assegurar a competitividade futura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALLEN, Wesley B. *Simultaneous engineering: integrating manufacturing and design*. Dearborn, Michigan: Society of Manufacturing Engineers, 1990.
2. ARKADER, Rebecca. Avanços e barreiras ao fornecimento enxuto da indústria automobilística brasileira: a perspectiva dos fornecedores. *Revista de Administração Contemporânea*, v.3, n.1, jan/abr 1999.
3. BACKHOUSE, Chris J.; BROOKES, Naomi J. (ed.) *Concurrent engineering: What is working where*. New York: John Wiley & Sons, 1996.
4. BOYD, Lane. Collaborative Efforts. *Computer Graphics World Magazine*, Sept 1998, p. 33-49.
5. COOPER, Robert G.; EDGETT, Scott J.; KLEINSCHMIDT, Elko. J. *Portfolio management for new products*. Reading, Massachusetts: Perseus Books, 1998.
6. CUSUMANO, M.; NOBEOKA, K. *Thinking beyond Lean: How multiproject management is transforming product development at Toyota and other companies*. New York: The Free Press, 1998.
7. DAY, George S. *Estratégia voltada para o mercado (Market Driven Strategy) - Processos para a criação de valores dirigidos ao cliente*. Rio de Janeiro: Record, 1990.
8. EPPINGER, Steven. *Anais do Seminário de desenvolvimento rápido de produtos tecnológicos*. Florianópolis, Fundação CERTI, 16-18 setembro, 1998.
9. GURGEL, Floriano C. A. *Administração do produto*. São Paulo: Atlas, 1995.
10. JURAN, P. *Total quality assurance*. New York: McGraw Hill, 1999.
11. KOTLER, Philip. *Administração de marketing*. São Paulo: Atlas, 1994.
12. SCHRAGE, Daniel P. Concurrent Design-A case study. In: KUSIAK, Andrew (ed) *Concurrent engineering: automation, tools and techniques*. New York: John, Wiley & Sons Inc, 1993, p. 535-580.
13. LASETER, T. M; VOIGT, K.; RAMACHANDRAN, V. Setting Suppliers Cost Targets, *Strategy and Business Magazine*, 6 ed., 1997, p.18-24.

14. LEONARD-BARTON, Dorothy. *Wellsprings of knowledge*. Boston: Harvard Business School Press, 1995.
15. LUDVIGSEN, Karl. *Creating the customer-driven car company*. London: International Thomson Business Press, 1996.
16. MANCIA, Lídia. Seminário Team Building. Programa de Gestão Empresarial. Unisinos, 1997 (Apostila).
17. MATTHEWS; BULLEN. A confiança é o segredo. *Revista HSM. Management*, p. 44-50, n.7, mar-abr 1998.
18. MCKEENA, Regis. *Competindo em tempo real: Estratégias vencedoras para a era do cliente nunca satisfeito*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
19. OLIVEIRA, Sílvio L..*Tratado de metodologia científica*. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1999.
20. PETERS, Thomas J.; WATERMAN Robert H. *Vencendo a crise (In search of excellence)*. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1983.
21. PORTER, E.M. *Competição - On competition, estratégias competitivas essenciais*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
22. PRASAD, Biren *Concurrent engineering fundamentals*. v. 1-2. New Jersey: Prentice Hall, 1997.
23. RIES, A. *Marketing de guerra*. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
24. ROESCH, S. M. A. *Projetos de estágio do curso de Administração*. São Paulo: Atlas, 1996.
25. SCHONBERGER, R. J. *Fabricação classe universal*. São Paulo: Livraria Pioneira, 1988.
26. SCHRAGE, R. *Projetos classe mundial*. São Paulo: Pioneira, 1993.
27. SEWELL, Carl; BROWN, Paul B. *Clientes para sempre*. São Paulo: Harbra, 1993.
28. SLYWOTZKY, Adrian J.; MORRISON, David J. *A estratégia focada no lucro: The Profit Zone (Desvendando os segredos da lucratividade)*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
29. STEINHEIDER, B. *Cooperation in interdisciplinary R&D teams, Simultaneous Engineering-ISATA 2000*, p. 125, Dublin, Ireland, Sept.2000.
30. TESCHLER, Leiland. *CE's Best Practitioners*, *Machine Design*, p.76-84 e 112, July 1999.
31. TUCKER, Paul. *Knowledge management in the automotive industry*. London: Financial Times Automotive, 1999.

32. WHEELWRIGHT; CLARK. *Creating projects plan to focus product development*, Harvard Business Review, March/April, 1992.
33. WINNER, R. I. et alli. *The role of concurrent engineering in weapons systems acquisition*, Report R-338, Institute for Defense Analysis. Alexandria,VA, USA, 1988.
34. WOMACK, J.; JONES, D.; ROOS, D. *The machine that changed the world*. New York: Rawson Associates, 1990.

ANEXOS

ANEXO A

LISTA DE FORNECEDORES A SEREM PESQUISADOS

FORN	UF	NOME			
2850	RS	MAXION MOTORES	9991	SP	MACFER
3847	SP	FIRESTONE	4990	SP	GOODYEAR
120	RS	AGCO COLHEIT			
9799	DN	DANFOSS			
722	UK	NEWAGE			
6389	RS	FERRABRAZ			
8632	RS	METALMASTER			
8667	SP	CUMMINS			
7113	SP	LUK			
1854	SC	TUPY			
2044	RS	MAXIFORJA			
2110	RS	AGROPERTENCES			
2090	RS	FARINA			
6448	RS	ROTAMIL			
38	SP	VISCONDE			
3006	RS	GERDAU			
6743	RS	INDUSTEC			
171	FR	AGCO FRANCE			
6714	SP	GRAMMER			
1926	SP	ERMETO			
3618	SP	METALCABO			
326	SP	METALTORK			
148	MG	BRASIL VERDE			
869	HO	KOYO HOLANDA			
7043	RS	KONDAK			
2541	SP	CINPAL			
2252	RS	HERFE			
5851		RS RENNER			
9633	UK	AGCO UK			
7017	SP	EATON			
1097	DN	DRONNIMBORG			
2566	SP	ZF			
9619	IT	CARRARO			
5997	RS	JAN			
3654	RS	BRUNNING			
183	RJ	THYSSEN			
2693	SP	PIRELLI			
2749	SP	MAXION RODAS			
8636	SP	ELGIN			
415	SP	BOSCH			
6019	RS	HIDROVER			
4452	RS	AÇODORI			

ANEXO B

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

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

O CEPA – Centro de Estudos e Pesquisas em Administração da UFRGS está desenvolvendo uma pesquisa sob a coordenação do Curso de Pós-Graduação em Administração e orientação do Prof. Dr. Jaime Fensterseifer. Esta pesquisa tem como objetivo “Identificar os métodos utilizados no gerenciamento do processo de desenvolvimento de novos produtos”. As informações obtidas através deste levantamento são de interesse acadêmico e serão tratadas em conjunto, sem identificação individual dos respondentes. Sua colaboração é de extrema importância para o sucesso desta iniciativa.

1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Nome da Empresa:		
Cidade:		Estado:
Fone:	Fax:	E-Mail:
Possui Filial: () 1. Não () 2. Sim N° de Filiais:		
Número de funcionários: Nesta Fábrica:		Total:
Principais produtos fabricados atualmente:	1.	
2.	3.	
4.	5.	
Descreva as etapas comuns (a seqüência lógica) de desenvolvimento de um de seus produtos (pesquisa de mercado, viabilidade econômica, etc):		
1		
2		
3		
4		
5		
6		

SEÇÃO A:

A seguir, serão apresentadas algumas questões, por favor, responda o que acontece, efetivamente em sua empresa:

QUESTÕES	Sim	Não
1. A Empresa possui sistema de projeto eletrônico (CAD)	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
2. A Empresa realiza testes de desempenho e durabilidade antes da liberação do projeto?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
3. A Empresa possui Laboratórios de testes de vida?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
4. A Empresa mantém registro dos dados(banco de dados centralizado) durante o desenvolvimento do projeto ?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
5. A forma de armazenamento dos dados facilita sua recuperação para consulta e re-utilização por qualquer pessoa na Empresa ?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
6. A comunicação entre os grupos de trabalho é feita por e-mail/intranet?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
7. Os clientes participam do projeto desde o início?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
8. Se a resposta for não, então em qual etapa do processo de desenvolvimento do produto os clientes iniciam seu envolvimento?		
9. A Empresa usa técnicas de benchmarking?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
10. Usa prototipagem rápida para simulação de componentes?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
11. Existem times ou equipes de projeto?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
12. Se, sim. Os times de projeto são multidepartamentais?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
13. Os fornecedores são consultados desde a etapa inicial de viabilidade econômica?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
14. Se a resposta anterior for não, em qual etapa do projeto os fornecedores começam a envolver-se?		
15. A Empresa possui projetos de melhoria contínua (kaizen) na manufatura e em compras?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
16. Existe um Planejamento inicial que coordena e controla todo o avanço do projeto ?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
17. Se não, na questão anterior, quem coordena e controla todo o avanço do projeto ?		
18. A Empresa utiliza algum software de “workflow” ou similar para distribuição/conhecimento ou aprovação da documentação pelos envolvidos ?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
19. Está implantado e em uso um sistema de gerenciamento dos dados do projeto (PDM ou similar)?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>
20. A Empresa mede (de forma quantificável) a eficiência/ produtividade dos times / equipes de projeto ?	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>

SEÇÃO B:

A seguir serão apresentadas algumas afirmações para as quais gostaríamos que você manifestasse seu grau de concordância, utilizando a escala de 5 posições onde **1** representa “**Discordo Totalmente**” e **5** “**Concordo Totalmente**”. Por exemplo, se você discorda totalmente com a afirmação em relação à sua Empresa marque um “**X**” no **1**.

AFIRMAÇÃO	Discordo Totalmente					SCO
	1.	2.	3.	4.	5.	
1. As informações para os projetos são compiladas de forma clara, precisa e completa	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
2. As pessoas envolvidas no projeto participam full-time das atividades deste projeto	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
3. Quando uma equipe é formada ela tem autonomia total para conduzir o projeto	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
4. O conhecimento adquirido pelas equipes e pela organização nos projetos é centralizado.	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
5. Os clientes são consultados pelas áreas de marketing, vendas, engenharia, o desenvolvimento do projeto	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
6. Os informações dos clientes são consideradas em todas as etapas de desenvolvimento dos projetos	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
7. O conhecimento obtido dos clientes e adquirido no projeto é disseminado nas diversas áreas	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
8. A forma como as equipes (engenharia/multidisciplinares) estão organizadas, auxiliam para o desenvolvimento do produto.	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
9. As equipes tem autonomia para coordenar os seus processos/atividades.	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
10. As ferramentas de comunicação (intranet/internet) auxiliam os processos de desenvolvimento do produto.	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
11. O treinamento oferecido para as equipes atinge os objetivos propostos.	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
12. A empresa utiliza o benchmarking como uma ferramenta de estudos da concorrência	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>

AFIRMAÇÃO	Discordo Totalmente					SCO
	1.	2.	3.	4.	5.	
13. A empresa se preocupa com o desenvolvimento de seus colaboradores.	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
14. O fornecedor recebe os desenhos e executa as peças e ferramentais conforme especificado	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
15. Como fornecedora, a minha Empresa recebe e discute adequadamente as especificações com seus clientes	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
16. Os custos (preço-objetivo) são discutidos e aprovados com os clientes desde o início do projeto	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
17. A empresa procura envolver e passar aos fornecedores a responsabilidade no desenvolvimento das suas peças e respectivos ferramentais	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>
18. Os programas de incentivo a produção (Metas, Participação nos lucros), são fatores motivadores.	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	9. <input type="checkbox"/>

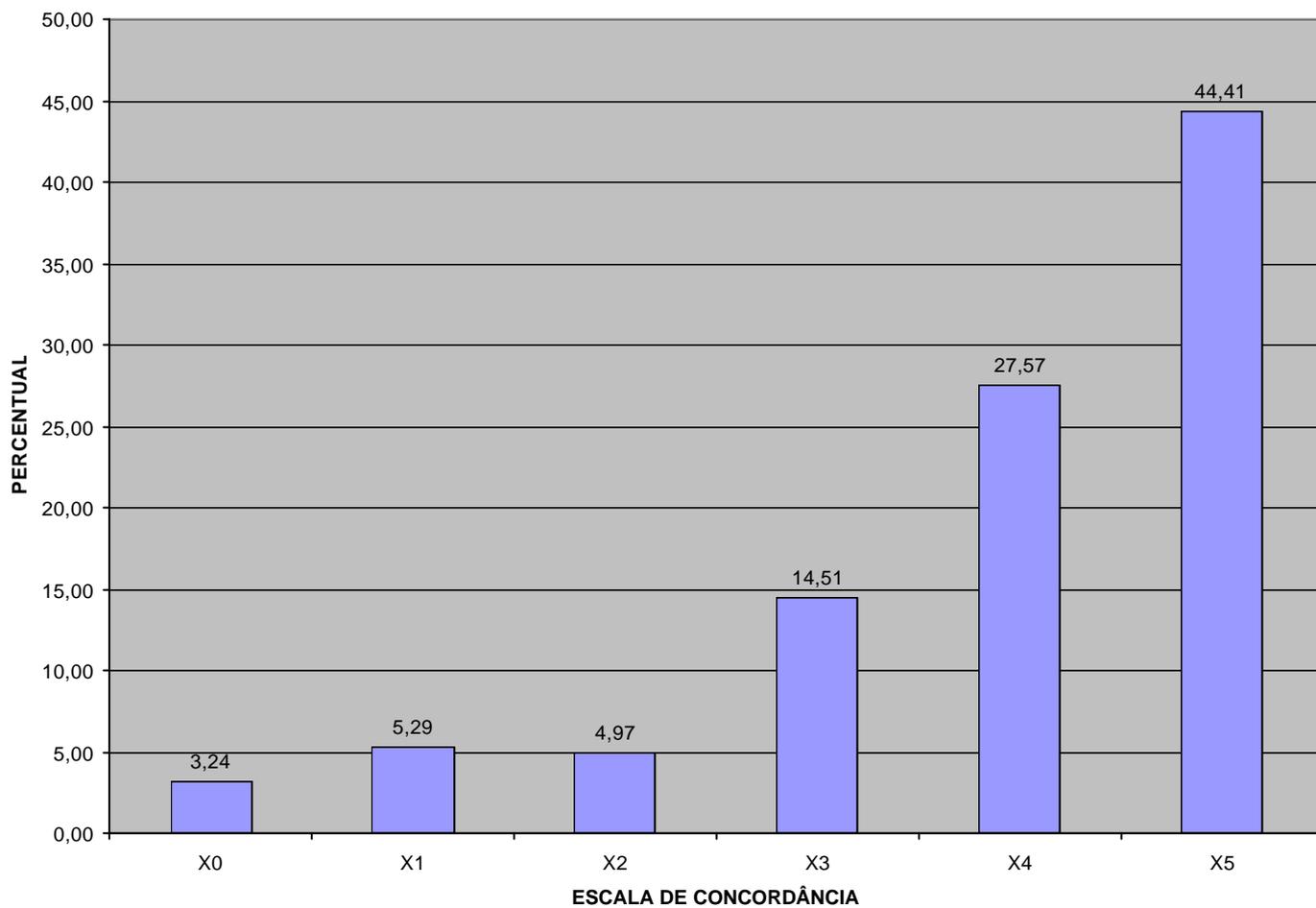
19. Na sua opinião, qual a ordem de importância dos atributos abaixo para o sucesso de um projeto. Ordene de 1 a 5

- () Tempo-rapidez no lançamento
- () Custo-melhor (menor) preço no mercado
- () Impacto no Mercado-inovação do produto
- () Rentabilidade-melhor margem de venda
- () Estratégia de mercado-ganho de market-share

Nome do Entrevistado
Cargo: Data:

ANEXO C – GRÁFICOS

PERCENTUAL DE RESPOSTAS



Legenda:

X0 = não aplicável

X1 = discordo totalmente

X2 = discordo parcialmente

X3 = concordo 50%, discordo 50%

X4 = concordo parcialmente

X5 = concordo totalmente

Figura 1 – Seção B do questionário – percentual de respostas de 1 a 5

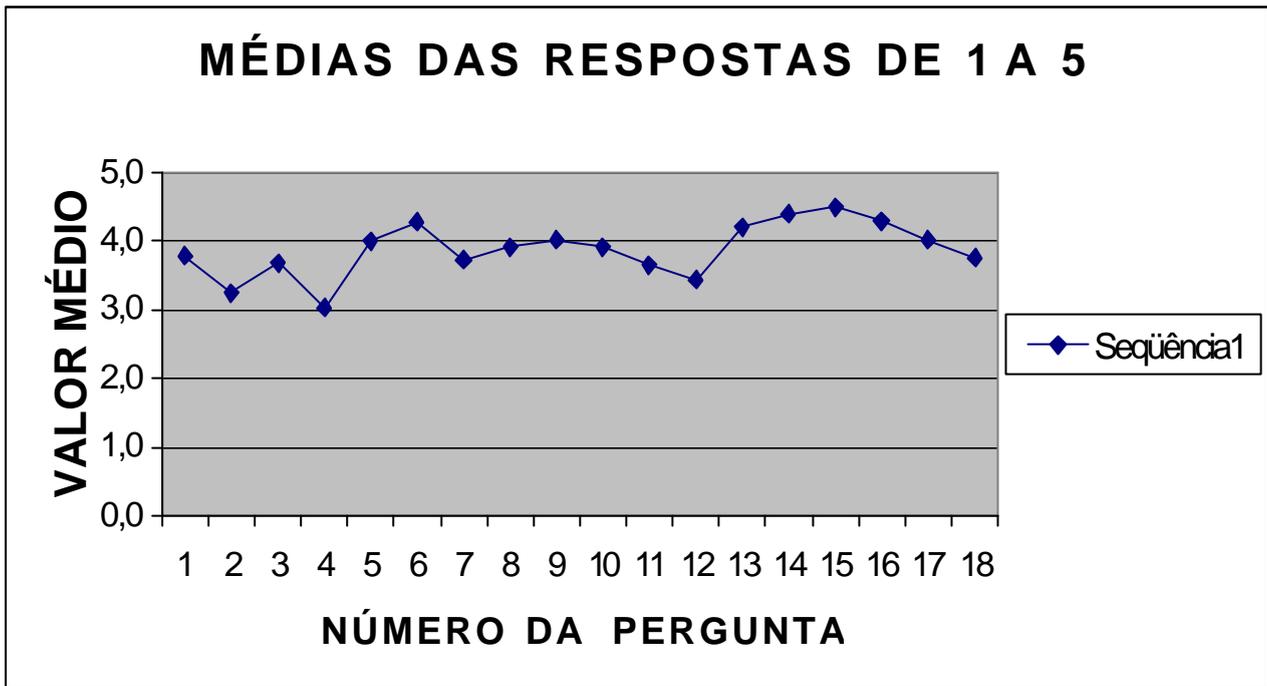


Figura 2: Média das respostas da seção B por pergunta

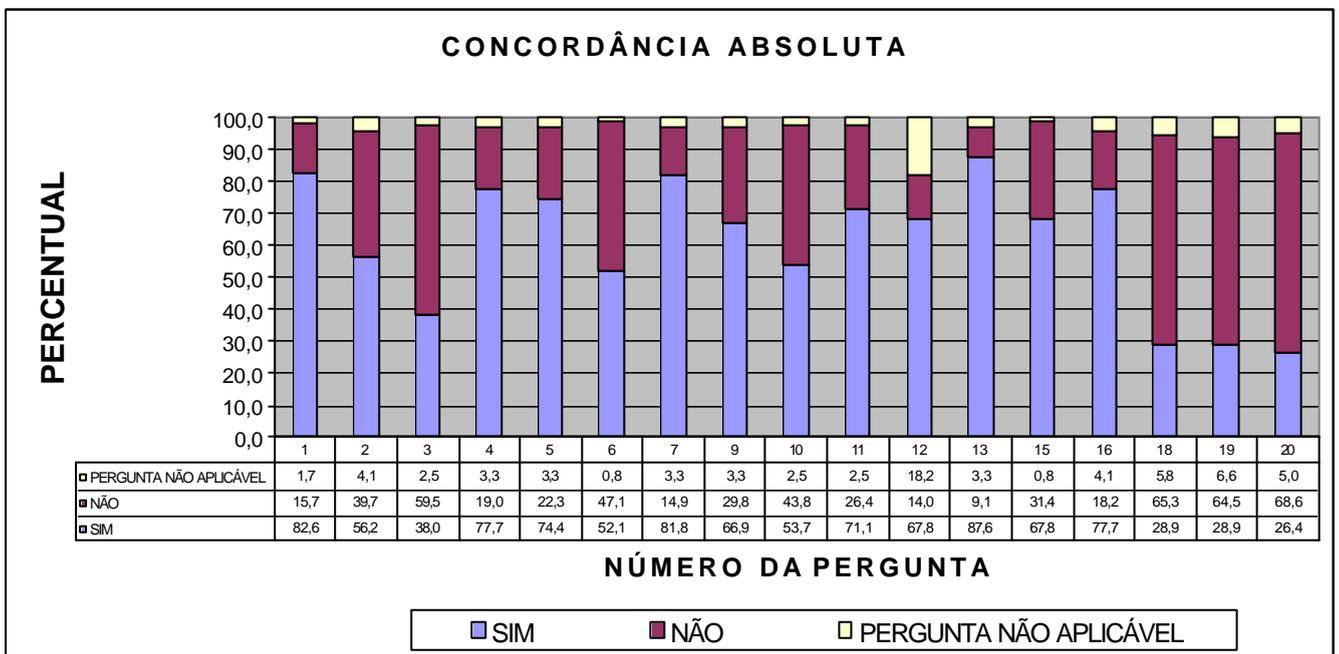


Figura 3: Tabulação das respostas da seção A do questionário de pesquisa

**QUESTIONÁRIO SEÇÃO B -PERCENTUAL DE CONCORDÂNCIA
(RESPOSTAS DE 1 = DISCORDO TOTALMENTE A 5 = CONCORDO TOTALMENTE)**

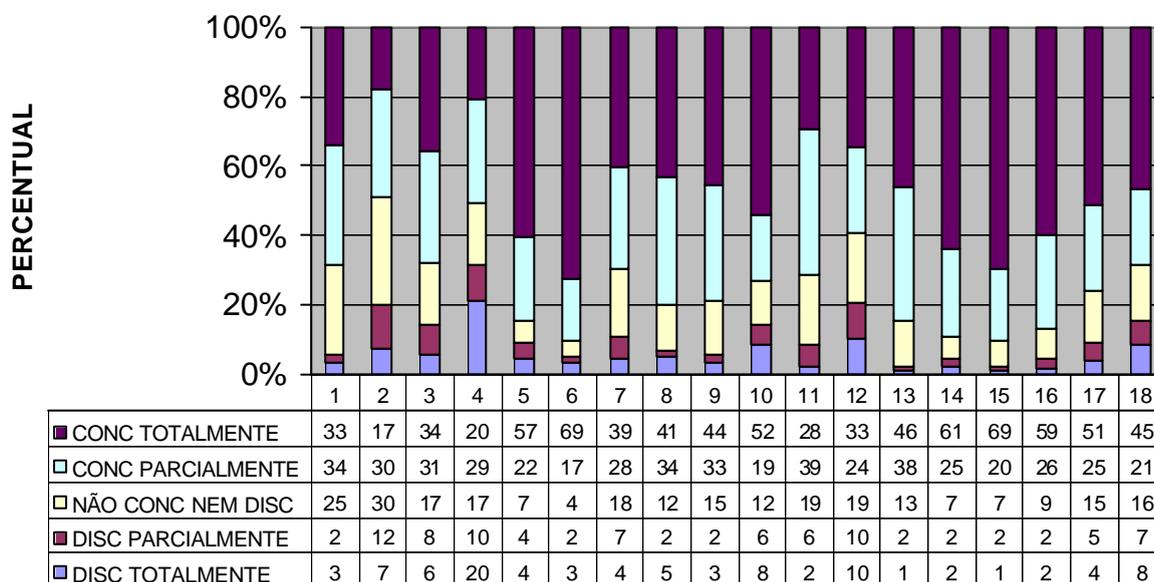


Figura 4: Tabulação das respostas da seção B do questionário de pesquisa