

RICHARD PETER DE PAIVA

MELHORIA NO PROCESSO DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES  
VISANDO O CO-DESENVOLVIMENTO NA INDÚSTRIA  
AUTOMOBÍLISTICA

SÃO PAULO  
2008

RICHARD PETER DE PAIVA

MELHORIA NO PROCESSO DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES  
VISANDO O CO-DESENVOLVIMENTO NA INDÚSTRIA  
AUTOMOBÍLISTICA

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo para  
obtenção do título de Mestre  
Profissional em Engenharia  
Automotiva

Área de Concentração:  
Engenharia Automotiva

Orientador:  
Prof. Dr. Paulo Carlos Kaminski

São Paulo  
2008

Não cessaremos de explorar.  
E o fim de toda a nossa exploração.  
Será chegar aonde começamos.  
E conhecer esse lugar pela primeira vez.  
(T.S. Eliot 1888-1965)



## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Paulo C. Kaminski, orientador deste trabalho, por todo suporte, apoio e paciência recebido.

Ao colega e Professor Jean Pierre Garcia, pela ajuda e orientação quanto a tomada de decisão do tema abordado por esse trabalho.

Aos Professores Marcelo Massarani e Luciano Mazza pelas informações que serviram de base para estrutura esse trabalho.

A minha esposa Gislaine, pelo incentivo e compreensão durante o período dedicado ao curso de mestrado.

Ao meu pai Aparecido, minhas irmãs Bianca, Juliana e Izabella pelo incentivo recebido.

As amigas Cristiane, Maria Clara e Vanessa pela ajuda nas revisões de texto.

Aos demais professores do curso e a todos que, diretamente ou indiretamente, colaboraram na execução deste trabalho.

E principalmente, dedico a conquista dessa importante etapa da minha vida a minha mãe Rosa, a quem devo toda a minha formação pessoal e profissional e pelo incentivo e apoio em fazer o curso de mestrado.

## RESUMO

O presente trabalho aborda o modelo de processo de desenvolvimento de produtos de uma montadora de veículos automotivos. Este modelo é denominado “*Schema Operationnel de Developpement Sans Outillage Prototype*” (SOD-SOP) e tem como base o método do funil, desenvolvido por CLARK & WHEELWRIGHT (1992). Uma das características principais do modelo SOD-SOP é o co-desenvolvimento (*co-design*) de produtos em parceria com fornecedores, buscando-se melhoria na qualidade, produtividade e redução de custos no desenvolvimento de veículos automotivos. O estudo analisa inicialmente o desenvolvimento enxuto de produtos, abordando seus métodos e aplicação na indústria contemporânea, tratando em seguida dos conceitos de co-desenvolvimento. O presente trabalho estuda o modelo SOD-SOP e compara-o com outros modelos de desenvolvimentos aplicados no segmento automotivo. Analisa também o método de escolha de fornecedores desta montadora, outros métodos disponíveis na bibliografia e métodos de tomada de decisões estudados no meio acadêmico. Por fim, propõe uma melhoria no processo de escolha de fornecedores parceiros utilizado pela montadora, buscando a sistematização deste processo. Ao fazê-lo este trabalho procura padronizar a forma de escolha de parcerias para o desenvolvimento de novos veículos e sistemas automotivos dentro dessa montadora, visando-se a melhoria do desempenho do processo de desenvolvimento de produto.

Palavras-chaves: Escolha de fornecedores. Redução de custos. Co-desenvolvimento. Processo de desenvolvimento de produtos.

## **ABSTRACT**

The present work talks about the process of evaluating and choosing a new supplier according to the lean thinking concepts. The competition, the exploration for new markets and the globalization lead companies to search options and faster methods of product development with low cost and quality improvement. A growing trend in the automobile industry is the development of products through partnerships between vehicle manufacturers and components/automotive systems suppliers. In this way components suppliers become partners of the development and technology, sharing risks and investments, transforming the management of product development process (PDP) with suppliers into a main factor to vehicle manufacturers. This study begins analyzing the lean development, approaching its methods and applications in the modern industry and after that bring up to date the concepts of the co development. Analyses too the supplier evaluating and choosing process available in the bibliography, the current process utilized by modern automobile industry and the decision taking method studied in the academic environment. Finally, propose an improvement in the supplier choosing process with the standardization of partners choosing process for the development of new vehicles and automotives systems, with the objective of getting better performance of product development process.

Keywords: Supply choosing process, Co-development, Product development process.

## SUMÁRIO

### LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### LISTA DE TABELAS

### LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1. INTRODUÇÃO. . . . .	01
1.1 Justificativas do trabalho. . . . .	03
2. PROCESSO ENXUTO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS. . . . .	06
2.1 O desenvolvimento enxuto de produtos. . . . .	07
2.1.1 Especificação do valor. . . . .	07
2.1.2 Identificação da cadeia de valor. . . . .	08
2.1.3 Fluxo. . . . .	09
2.1.4 Produção puxada. . . . .	10
2.1.5 Perfeição. . . . .	11
2.2 Desperdício no desenvolvimento de produto. . . . .	12
2.2.1 Espera. . . . .	14
2.2.2 Transporte. . . . .	14
2.2.3 Movimentação. . . . .	15
2.2.4 Processamento excessivo. . . . .	15
2.2.5 Dispersão. . . . .	15
2.2.6 <i>Handoffs</i> . . . . .	16
2.2.7 Decisões equivocadas. . . . .	16
2.2.8 Conclusão. . . . .	16
2.3 O co-desenvolvimento enxuto. . . . .	17
2.3.1 Vantagens do co-desenvolvimento. . . . .	18
2.3.2 Dificuldades do co-desenvolvimento. . . . .	19
2.3.3 Sucesso do co-desenvolvimento. . . . .	20
2.3.4 Conclusões. . . . .	23
3. PDP: MODELOS DE DESENVOLVIMENTO. . . . .	25
3.1 Revisões de fase no PDP. . . . .	25
3.1.1 Revisão de fases por <i>stage-gates</i> . . . . .	26
3.1.2 Espiral de desenvolvimento. . . . .	26
3.2 Modelo SOD-SOP de desenvolvimento. . . . .	28
3.2.1 Construção do conceito do veículo. . . . .	30
3.2.2 Arquitetura e dimensionamento. . . . .	30
3.2.3 Concepção detalhada. . . . .	31
3.2.4 Implantação do processo produtivo. . . . .	32
3.2.5 Produção industrial. . . . .	32
3.2.6 Seguimento e administração da qualidade no SOD-SOP. . . . .	33
3.2.7 Os fornecedores segundo o SOD-SOP. . . . .	34
4. PROCESSO PARA A ESCOLHA DE FORNECEDORES. . . . .	35
4.1 Análise da literatura sobre os critérios de seleção de fornecedores. . . . .	36

5. PROCESSO DE ESCOLHA DE FORNECEDORES DA MONTADORA. . . . .	44
5.1 Lista de fornecedores. . . . .	44
5.2 Construção do dossiê de consulta. . . . .	45
5.3 Consulta inicial dos fornecedores. . . . .	47
5.4 Análise das ofertas e dos riscos de cada fornecedor consultado. . . . .	48
5.4.1 Critérios de seleção de fornecedores da área de engenharia. . . . .	49
5.4.2 Critérios de seleção de fornecedores da área de qualidade. . . . .	51
5.4.3 Critérios de seleção de fornecedores da área de logística. . . . .	55
5.4.4 Critérios de seleção de fornecedores da área de compras. . . . .	57
5.4.5 Critérios de seleção de fornecedores da área de processo. . . . .	59
5.5 Escolha do fornecedor. . . . .	59
5.6 Conclusões sobre o PEF da montadora. . . . .	61
6. PROPOSTA PARA O PROCESSO DE ESCOLHA DE FORNECEDORES. . . . .	65
6.1 Time de desenvolvimento do PEF. . . . .	66
6.1.1 Especificação do valor dentro do PEF. . . . .	66
6.1.2 Identificação da cadeia de valor dentro do PEF. . . . .	67
6.1.3 Fluxo do PEF. . . . .	68
6.1.4 Produção puxada do PEF. . . . .	68
6.1.5 A busca da perfeição no PEF. . . . .	69
6.2 As etapas de desenvolvimento do PEF. . . . .	68
6.2.1 Etapa de preparação. . . . .	69
6.2.1.1 Dados Internos. . . . .	69
6.2.1.1.1 Dados internos de Engenharia. . . . .	71
6.2.1.1.2 Dados internos de Compras. . . . .	72
6.2.1.1.3 Dados internos de Qualidade. . . . .	74
6.2.1.1.4 Dados internos de Logística. . . . .	75
6.2.1.1.5 Dados internos da Direção do projeto. . . . .	76
6.2.1.1.6 Conclusão sobre os dados internos. . . . .	76
6.2.1.2 Dados Externos. . . . .	77
6.2.1.2.1 Dados externos: entrega e esclarecimento do CdC. . . . .	77
6.2.1.2.2 Dados externos: revisões de oferta. . . . .	78
6.2.1.2.3 Dados externos: recebimento de oferta. . . . .	79
6.2.1.2.4 Conclusão sobre os dados externos. . . . .	79
6.2.2 Etapa de pré-qualificação. . . . .	80
6.2.2.1 Consolidação dos critérios de seleção. . . . .	80
6.2.2.2 Visitas de pré-qualificação dos fornecedores. . . . .	89
6.2.3 Etapa final de seleção. . . . .	89
6.3 Conclusão sobre a proposta de PEF. . . . .	91
7. ANÁLISE COMPARATIVA. . . . .	95
7.1 Análise sobre o processo atual e a proposta de melhoria. . . . .	95
7.2 Análise comparativa da proposta de melhoria do processo de escolha de fornecedores. . . . .	97
7.3 Resultados e análises. . . . .	98
8. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS. . . . .	104
REFERÊNCIAS. . . . .	105

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1 – Etapas do ciclo de vida de um veículo automotivo. . . . .	02
Figura 2.1 – Atividades de um processo integrado de desenvolvimento de produto e fornecimento. . . . .	22
Figura 2.2 – Relação cliente/fornecedor assimétrica. . . . .	24
Figura 2.3 – Relação cliente/fornecedor simétrica ou equivalente. . . . .	24
Figura 3.1 – Revisão de fases segundo os <i>stage-gates</i> . . . . .	26
Figura 3.2 – Esquema de uma espiral de projeto. . . . .	27
Figura 3.3 – Visão macro do SOD-SOP. . . . .	33
Figura 4.1 – Processo de escolha de fornecedores. . . . .	36
Figura 5.1 – Construção do PEF segundo modelo atual. . . . .	61
Figura 5.2 – Fluxograma do PEF atual da montadora. . . . .	63
Figura 6.1 – Fluxo de construção da proposta de melhoria do PEF. . . . .	65
Figura 6.2 – Equação e gráfico de definição do custo objetivo e suas margens. . .	74
Figura 6.3 – Proposta de processo de escolha de fornecedores. . . . .	92
Figura 6.4 – Construção do PEF segundo a proposta de melhoria. . . . .	93
Figura 6.5 – Proposta de fluxograma do PEF. . . . .	94

## LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 – Critérios de seleção de fornecedores. . . . .	.37
Tabela 4.2 – Critérios de seleção de parceiros. . . . .	.39
Tabela 4.3 – Classificação de critérios de seleção de fornecedores. . . . .	.40
Tabela 4.4 – Classificação e agrupamento de critérios de seleção de fornecedores. . . . .	.42
Tabela 5.1 – Critérios de engenharia para seleção de fornecedores . . . . .	.49
Tabela 5.2 – Critérios de qualidade para seleção de fornecedores. . . . .	.52
Tabela 5.3 – Critérios de logística para seleção de fornecedores. . . . .	.55
Tabela 6.1 – Critérios relacionados ao comprometimento estratégico. . . . .	.81
Tabela 6.2 – Critérios relacionados aos aspectos financeiros. . . . .	.83
Tabela 6.3 – Critérios relacionados ao respeito às exigências da montadora. . . . .	.84
Tabela 6.4 – Critérios relacionados à pro-atividade no relacionamento. . . . .	.85
Tabela 6.5 – Critérios relacionados à logística e rastreabilidade. . . . .	.86
Tabela 6.6 – Critérios relacionados à qualidade. . . . .	.87
Tabela 6.7 – Critérios relacionados à aspectos gerais do fornecedor. . . . .	.88
Tabela 6.8 – Exemplo definição dos pesos para os grupos de critérios. . . . .	.90
Tabela 6.9 – Exemplo de matriz de decisão aplicado a seleção de fornecedores. . . . .	.91
Tabela 7.1 – Comparativo entre o processo atual e o proposto. . . . .	.95
Tabela 7.2 – Comparativo entre o processo atual e o proposto segundo dados reais . . . . .	.99

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AQF	<i>Assurance Qualité Fournisseurs</i> (Garantia da Qualidade dos Fornecedores)
CAD	<i>Computer Aided Design</i> (Projeto Auxiliado por Computador)
CAE	<i>Computer Aided Engineering</i> (Engenharia Auxiliada por Computador)
CdC	<i>Cahier de Charge</i> (Caderno de Encargos)
FMEA	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (Análise de Modo e Efeito de Falha)
JIT	<i>Just in Time</i> (No Tempo Exato)
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produto
PEF	Processo de Escolha de Fornecedores
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i> (Corpo do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos)
PPM	Parte Por Milhão
Q3P	Qualificação Progressiva do Produto e Processo do fornecedor
SOD-SOP	<i>Schema Operationnel de Developpement Sans Outillage</i> <i>Prototype</i> (Esquema Operacional de Desenvolvimentos Sem Ferramentais Protótipo)
SPT	Sistema de Produção Toyota

## RESUMO

O presente trabalho aborda o modelo de processo de desenvolvimento de produtos de uma montadora de veículos automotivos. Este modelo é denominado “*Schema Operationnel de Developpement Sans Outillage Prototype*” (SOD-SOP) e tem como base o método do funil, desenvolvido por CLARK & WHEELWRIGHT (1992). Uma das características principais do modelo SOD-SOP é o co-desenvolvimento (*co-design*) de produtos em parceria com fornecedores, buscando-se melhoria na qualidade, produtividade e redução de custos no desenvolvimento de veículos automotivos. O estudo analisa inicialmente o desenvolvimento enxuto de produtos, abordando seus métodos e aplicação na indústria contemporânea, tratando em seguida dos conceitos de co-desenvolvimento. O presente trabalho estuda o modelo SOD-SOP e compara-o com outros modelos de desenvolvimentos aplicados no segmento automotivo. Analisa também o método de escolha de fornecedores desta montadora, outros métodos disponíveis na bibliografia e métodos de tomada de decisões estudados no meio acadêmico. Por fim, propõe uma melhoria no processo de escolha de fornecedores parceiros utilizado pela montadora, buscando a sistematização deste processo. Ao fazê-lo este trabalho procura padronizar a forma de escolha de parcerias para o desenvolvimento de novos veículos e sistemas automotivos dentro dessa montadora, visando-se a melhoria do desempenho do processo de desenvolvimento de produto.

Palavras-chaves: Escolha de fornecedores. Redução de custos. Co-desenvolvimento. Processo de desenvolvimento de produtos.

## **ABSTRACT**

The present work talks about the process of evaluating and choosing a new supplier according to the lean thinking concepts. The competition, the exploration for new markets and the globalization lead companies to search options and fasters methods of product development with low cost and quality improvement. A growing trend in the automobile industry is the development of products through partnerships between vehicle manufacturers and components/automotive systems suppliers. In this way components suppliers become partners of the development and technology, sharing risks and investments, transforming the management of product development process (PDP) with suppliers into a main factor to vehicle manufacturers. This study begins analyzing the lean development, approaching its methods and applications in the modern industry and after that bring up to date the concepts of the co development. Analyses too the supplier evaluating and choosing process available in the bibliography, the current process utilized by modern automobile industry and the decision taking method studied in the academic environment. Finally, propose an improvement in the supplier choosing process with the standardization of partners choosing process for the development of new vehicles and automotives systems, with the objective of getting better performance of product development process.

Keywords: Supply choosing process, Co-development, Product development process.

## 1. INTRODUÇÃO

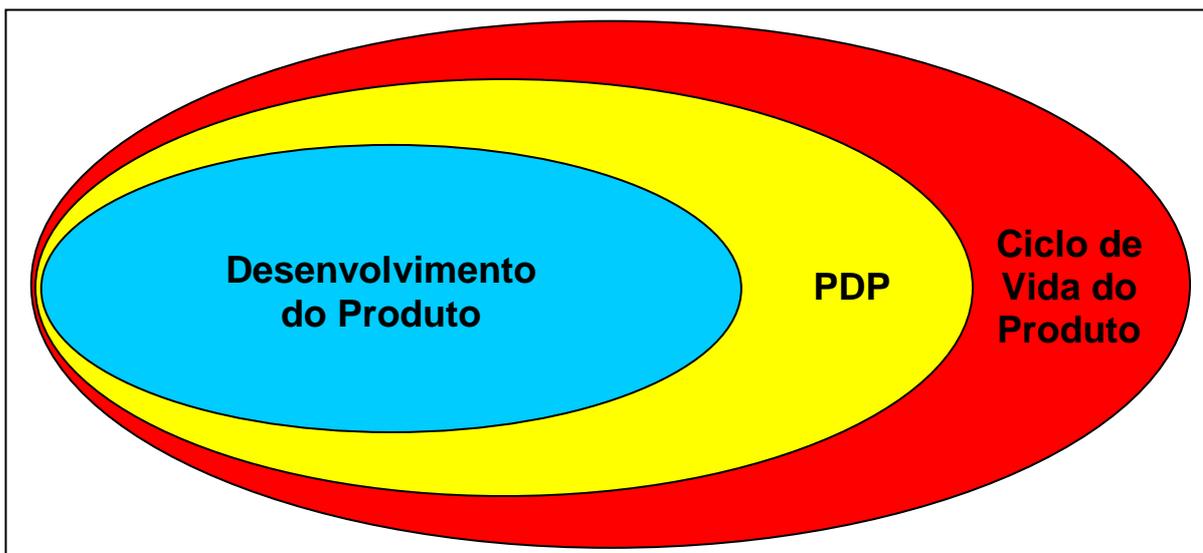
A competitividade, a busca por novos mercados e o panorama globalizado da atualidade levam as empresas a buscarem opções e modelos de desenvolvimento de produtos mais ágeis, com baixos custos e maior qualidade. Uma opção crescente na indústria automobilística é o desenvolvimento de produtos em parcerias entre montadoras e fornecedores de componentes e/ou sistemas automotivos. Desta forma meros fornecedores de componentes passam para a condição de parceiros de desenvolvimento e tecnologia, compartilhando investimentos e riscos, transformando a gestão do processo de desenvolvimento de produtos (PDP) com fornecedores um fator de suma importância para as montadoras dentro deste cenário.

De certa forma, esse modelo de relacionamento entre montadoras e fornecedores já vem sendo aplicado na indústria automobilística contemporânea, como mostra o estudo de Womack, Jones e Roos (1998) em “A máquina que mudou o mundo”. Porém, velhos paradigmas com relação ao relacionamento montadora e fornecedores permanecem em determinadas companhias. A responsabilidade pelo desenvolvimento do produto, os investimentos no processo produtivo, a gestão da qualidade e principalmente os riscos no desenvolvimento de novos produtos são exemplos a serem citados destes paradigmas.

O PDP, em foco neste estudo, é o adotado por uma montadora de veículos automobilísticos, líder no mercado Europeu e com grande participação no mercado mundial, que tem como objetivo atual implantar um centro de desenvolvimento autônomo em sua unidade localizada no Brasil. Para isso, precisa adequar o seu modelo global de desenvolvimento às necessidades e exigências locais do novo mercado a ser explorado.

O ponto de partida deste trabalho é uma extensa revisão dos temas relacionados, buscando-se a construção de uma base para a definição de um modelo de tomada de decisões auxiliando e sistematizando a escolha de fornecedores no desenvolvimento de novos produtos.

Antes, para efeito de esclarecimento, faz-se necessário a caracterização dos principais termos utilizados nesse trabalho para identificar as etapas que englobam o ciclo de vida de um veículo automotivo. A figura 1.1 traz essa caracterização.



**Figura 1.1** – Etapas do ciclo de vida de um veículo automotivo

Dentro deste esquema é compreendida, como desenvolvimento do produto, a etapa que engloba as atividades desenvolvidas dentro da engenharia de produtos das montadoras, ou dos fornecedores. As principais atividades dessa etapa são:

- Construção do conceito do veículo;
- Dimensionamento e detalhamento dos componentes;
- Construção de protótipos;
- Ensaio de validação do produto.

Com relação ao PDP, além do desenvolvimento do produto, temos as atividades ligadas as áreas comerciais, de logística, de processo e demais áreas da empresa ligadas ao PDP. Suas principais atividades são:

- Implantação do processo produtivo;
- Produção industrial;
- Estudos de mercado;
- Distribuição do produto.

Para fechar o esquema, vem o ciclo de vida do produto que se inicia no escopo do projeto e vai até o descarte do produto no ambiente. Com isso várias etapas são desenvolvidas, incluindo o desenvolvimento do produto e o PDP.

## 1.1 Justificativas do trabalho

Do momento em que a engenharia de desenvolvimento recebe o caderno de encargos do veículo, “que é uma descrição detalhada do veículo e do plano operacional do projeto” (MAXIMIANO, 2002), até a conclusão dos ensaios de validação do veículo, uma grande quantidade de mão de obra qualificada, recursos de informática, ensaios de validação, confecção de protótipos e tempo serão gastos. E os acertos e erros dessa fase acompanharão o veículo por toda a sua vida útil, até mesmo determinando ou não o seu lançamento no mercado.

“Uma grande parte dos custos de um carro são definidos na fase de projeto. Um projeto mais rápido e que consuma menos horas de trabalho é um projeto que custa menos” (SALERNO, 1997).

“O custos incorridos durante as fases de desenvolvimento são relativamente baixos em relação ao custo final do produto, entretanto essas fases são bastante críticas quanto ao comprometimento do custo final do produto” (ROZENFELD et al., 2006). Ainda segundo Rozenfeld et al. “O segredo de um bom desenvolvimento de produto é garantir que as incertezas sejam minimizadas por meio da qualidade das informações”.

Dessa forma é evidente que o desenvolvimento do produto é a fase mais importante e crítica para o sucesso de um novo produto. Isso não significa que as outras fases do ciclo de vida do produto sejam irrelevantes e não tenham grande impacto sobre o sucesso do projeto.

Segundo Womack, Jones e Roos (1998), durante anos a maioria das grandes montadoras, principalmente as ocidentais, administrou a fase de desenvolvimento do produto como uma responsabilidade interna e fechada em seus departamentos de engenharia, tendo os fornecedores como apenas industrializadores de seus projetos. Esse cenário passou a mudar a partir da década de 80 com o crescimento da concorrência e principalmente pela influência do modelo de desenvolvimento enxuto utilizado pelas indústrias japonesas, que adotam o conceito de parcerias com seus fornecedores. Neste conceito, as responsabilidades pelo desenvolvimento do produto são divididas entre montadora e fornecedor, bem como também o sucesso do novo produto é compartilhado entre os parceiros.

Assim o gerenciamento da cadeia de fornecedores de uma empresa, e sobre tudo, a escolha de seus parceiros transformaram-se em um foco importante para o

ganho de competitividade e uma decisão estratégica para o sucesso das indústrias no mercado contemporâneo, como demonstra Carrera e Mayorga (2007).

O gerenciamento da cadeia de fornecedores e a seleção de fornecedores têm recebido considerável atenção na literatura corrente. As recentes pesquisas sobre a seleção de fornecedores são ricas em termos de trabalhos conceituais e empíricos (BEI; WANG; HU, 2006). Através da análise desses estudos, alguns critérios de seleção de fornecedores são demonstrados e servirão para a construção da proposta de melhoria do processo de seleção.

Dentro do modelo de desenvolvimento adotado pela montadora em estudo, a cada novo projeto é aberto um processo de cotação para o fornecimento de um determinado produto ou sistema, onde o fornecedor pode ser classificado de duas maneiras distintas, como industrializador, ou desenvolvedor.

É considerado industrializador o fornecedor que produz as peças solicitadas através das especificações técnicas e desenhos fornecidos pela montadora, sem participação direta no desenvolvimento do produto. De forma oposta, o fornecedor desenvolvedor tem participação direta no desenvolvimento do produto, ou seja é um agente ativo em todo o PDP.

O componente, sistema ou função fornecido pelos fornecedores desenvolvedores tem como característica: complexidade tecnológica, alto valor agregado e grande tempo e risco no seu desenvolvimento. Dentro do “*Schema Operationnel de Developpement Sans Outillage Prototype*” (SOD-SOP) para esse tipo de fornecimento o desenvolvimento do produto deve ser conduzido em parceria com o fornecedor, dividindo responsabilidades e riscos entre montadora e fornecedor. Portanto o processo de escolha desse fornecedor exige critérios mais apurados para a conclusão da decisão a ser tomada.

A empresa analisada dispõe de um processo próprio de escolha para os seus fornecedores, e o critério de tomada de decisão baseia-se em cinco avaliações:

- qualidade;
- comercial;
- engenharia;
- logística;
- processo fabril.

Para cada uma das cinco avaliações existe um departamento da montadora responsável por sua execução, os quais são: o departamento de qualidade dos fornecedores, responsável pelas auditorias internas no fornecedor; o departamento comercial, responsável pela compra de suprimentos e componentes; o departamento de engenharia, responsável pelo desenvolvimento do produto e qualificação do processo do fornecedor; o departamento de logística, responsável pelo desenvolvimento e validação de embalagens do fornecedor e administração da entrada e saída de componentes da montadora e o departamento de processo, responsável por construir e prover condições para a montagem dos veículos na planta industrial. Cada um desses departamentos possui critérios e recursos distintos para emitir a sua avaliação para cada um dos fornecedores em cotação.

Após serem emitidos todas as avaliações, o chefe de projeto em conjunto com os responsáveis técnicos e de custos decidem qual dentre os fornecedores avaliados será o escolhido.

O ponto fraco neste processo de escolha é a falta de métodos para a tomada de decisão. O primeiro ponto a ser notado é a falta de ranqueamento dos fornecedores. Com isso um fornecedor que apresentar um desempenho melhor durante essas avaliações, pode perder o negócio para um outro fornecedor com um desempenho global pior.

Isso ocorre, pois a decisão final fica ao “critério do momento” sem um padrão que considere fatores importantes quanto a pontuação e qualificação de cada fornecedor. Assim essa escolha é muito mais baseada em fatores pontuais do que no panorama global do projeto, onde fatores importantes e que muitas vezes só serão visto ao final do projeto, não são relevantes no momento da tomada de decisão para a escolha dos fornecedores.

O resultado prático disto é o enfraquecimento dos setores que fazem parte da avaliação dos fornecedores em cotação, mas não participam diretamente da escolha final e conseqüente perda gradativa de fornecedores que apresentam grande valor agregado aos seus produtos.

Diante desse panorama o objetivo deste estudo é propor uma melhoria no processo de escolha de fornecedores que ajude a montadora “A” na sua tarefa de escolha de parceiros para o desenvolvimento de produtos automobilísticos, por meio do estudo do seu modelo de PDP e do estudo da literatura corrente sobre métodos de tomada de decisão e gerenciamento da cadeia de fornecedores.

## 2. PROCESSO ENXUTO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Segundo Womack e Jones (1998), é considerado enxuto tudo aquilo que promova uma maneira de se fazer cada vez mais com cada vez menos, e isso quer dizer menos esforço humano, menos tempo e até menos espaço enquanto se produz, simultaneamente, produtos que o consumidor realmente quer. Isso facilita o crescimento do valor do produto ao mesmo tempo em que diminui desperdícios.

O pensamento enxuto é um contraponto ao desperdício, onde o conceito de desperdício é definido como “qualquer atividade humana que absorve recursos mas não cria valor” (WOMACK; JONES, 1998). Através do pensamento enxuto pode-se especificar o valor da ação, a fim de quantificar cada atividade a ser realizada e eliminar ações que não geram valor ao produto. Desta forma, é possível definir a melhor seqüência para as ações que geram valor. Outra característica do pensamento enxuto é a realização dessas atividades sem interrupção e realizá-las de forma cada vez mais eficaz.

Diversos setores da indústria, e não somente o automotivo, tem adotado os princípios enxutos de produção, tal como a aeroespacial, produtos de consumo, processamento de metal e produtos industriais, como apontam os estudos de Spear e Bowen (1999). Entretanto, compreender e aplicar com sucesso os conceitos do pensamento enxuto têm sido o grande desafio das indústrias.

Segundo a definição de “DNA do Sistema de Produção Toyota” de Spear e Bowen (1999) o sucesso desse modelo está na coerência e harmonia das estruturas básicas, de uma empresa para com a organização e a mentalidade das pessoas de como as tarefas são dispostas e realizadas.

Um dos caminhos para a correta compreensão do pensamento enxuto é o estudo de seus conceitos e a percepção de que o sucesso desse sistema não está limitado apenas ao departamento de produção, com a implantação do controle de funções e de ferramentas como o sistema *pull*, *kanban*, *andon lights* quadros de controle visual ou verificação de erros. Ele pode ser expandido a outros processos de negócio, visando uma redução de custos e melhoria da qualidade.

Um desses processos é o de desenvolvimento de produto, que devido a sua característica de grande incerteza, risco e baixa repetitividade, tornam a aplicação de tais ferramentas e princípios um desafio ainda maior.

## **2.1 - O desenvolvimento enxuto de produtos**

Segundo Womack e Jones (1998), o pensamento enxuto aplicado ao desenvolvimento de produtos possui cinco princípios fundamentais: a especificação do valor, a identificação da cadeia de valor, o fluxo, a produção puxada e a busca pela perfeição.

### **2.1.1 Especificação do valor**

O valor só pode ser definido pelo cliente final. E só é significativo quando expresso em termos de um produto específico (um bem ou um serviço ou ambos simultaneamente), que atenda às necessidades do cliente a um preço específico em um momento específico (WOMACK; JONES, 1998).

O conceito de cliente, pode ser determinado e modificado a cada etapa do ciclo de vida do projeto. O cliente pode ser o consumidor final do produto, a montadora, um departamento interno da empresa, ou a linha de produção. Isso depende do momento do PDP e suas necessidades.

Após definido o cliente é necessário identificar as suas reais necessidades. Oferecer um produto ou serviço inadequado ao cliente significa desperdício, mesmo que o processo para produzir tal produto ou serviço seja feito com eficiência.

Existe uma grande diferença entre as necessidades que os clientes ou usuários declaram ter e as que eles realmente têm (KAMINSKI, 2000). Segundo o autor a definição do valor é obtida através da avaliação consistente das reais necessidades do cliente, a fim de evitar enganos dispendiosos devido a erros de interpretação.

O pensamento enxuto, portanto, deve começar com uma tentativa consciente de definir precisamente valor em termos de produtos específicos com capacidades determinadas oferecidas a preços distintos através do diálogo com os clientes específicos (WOMACK; JONES, 1998).

É preciso ver o todo e não apenas o pontual desenvolvendo-se a visão holística, já que toda a cadeia de negócios dentro de uma empresa pode ser considerada como uma rede de relações produtor/cliente, como por exemplo, na relação entre fornecedor e montadora.

### 2.1.2 Identificação da cadeia de valor

A cadeia de valor é o conjunto de todas as ações específicas necessárias para se levar um produto específico a passar pelas três tarefas gerenciais críticas em qualquer negócio: a tarefa de solução de problemas, a tarefa de gerenciamento da informação e a tarefa de transformação física (WOMACK; JONES, 1998).

Womack e Jones definem as três tarefas gerenciais críticas da seguinte forma:

- a tarefa de solução de problemas: vai da concepção até o lançamento do produto, ou seja, passa por todo o ciclo de vida do projeto;
- a tarefa de gerenciamento da informação: vai do recebimento do pedido até a entrega, seguindo um detalhado cronograma;
- a tarefa de transformação física: vai da matéria-prima ao produto acabado nas mãos do cliente.

Através da análise da cadeia, os autores classificam três tipos de ações ao longo do processo produtivo: ações que certamente criam valor; ações que não criam valor, mas são inevitáveis; e ações que não criam valor e devem ser evitadas imediatamente. Esse processo é fundamental para se identificar o desperdício.

O pensamento enxuto precisa ir além da empresa, unidade padrão de acompanhamento dos negócios, e olhar o todo: o conjunto inteiro de atividades envolvido na criação e na fabricação de um produto específico, da concepção à sua disponibilidade, passando pelo projeto detalhado; da venda inicial à entrega, passando pelo registro do pedido e pela programação da produção, e da matéria-prima produzida distante, e fora do alcance da empresa, até as mãos do cliente.

Devido a crescente tendência das empresas individuais estarem terceirizando mais suas atividades e fazendo menos internamente, a verdadeira necessidade é de uma aliança voluntária de todas as partes interessadas para supervisionar a cadeia de valor desintegrada, uma aliança que examine cada etapa de criação de valor e dure enquanto durar o produto (WOMACK; JONES, 1998).

A transparência no relacionamento entre as empresas é essencial, e a parceria deve ser total e mútua de todas as partes envolvidas no processo. Isso implica em uma modificação na forma que as empresas administram suas redes e relações de negócios, mesmo que essa questão pareça ser um risco a

confidencialidade e que informações internas sejam utilizadas contra as empresas envolvidas.

Devem ser criadas regras e normas detalhadas para controlar o relacionamento entre as empresas, a fim de ajustar o comportamento das partes envolvidas, garantindo que as especificações estão sendo cumpridas e permitir a transparência durante todo o processo de desenvolvimento.

### **2.1.3 Fluxo**

Depois de cumpridas as etapas descritas, ou seja, especificado precisamente o valor, mapeada a cadeia de valor de um produto específico e por fim eliminadas todas as ações que geram desperdícios desnecessários, o próximo passo é fazer com que as ações seguintes fluam naturalmente.

Segundo o pensamento enxuto, contrariando o senso comum de que todas as atividades devem ser agrupadas por lotes, a fim de serem realizadas de maneira mais eficiente e gerenciadas com maior facilidade, essa doutrina prega que as ações devem ser realizadas segundo um fluxo contínuo de trabalho.

Os lotes sempre significam longas esperas, à medida que o produto aguarda pacientemente a passagem para os departamentos onde sofrerão o tipo de atividade de que necessitam (WOMACK; JONES, 1998).

Os primeiros a adotarem o conceito do fluxo contínuo foram Henry Ford e seus sócios na montagem de seu Ford T, em 1913. Entretanto seus métodos só funcionam quando os volumes de produção eram suficientemente altos para justificar linhas de montagem de alta velocidade, quando cada produto usava exatamente as mesmas peças e sendo o mesmo modelo produzido durante anos (WOMACK; JONES, 1998).

Somente após a segunda Guerra Mundial, Taiichi Ohno e seus colaboradores conseguiram obter o fluxo contínuo para produções de baixo volume, até mesmo para produtos sem linhas de montagem. O segredo estava na troca rápida de ferramentas e no correto dimensionamento das máquinas, possibilitando que etapas seguintes do processo fossem imediatamente realizadas.

Adotar os conceitos de fluxo contínuo em toda a cadeia de atividade de uma empresa requer uma mudança de atitudes e pensamentos. Posturas extremamente conservadoras e departamentais podem atrapalhar a implantação do pensamento

enxuto. Isso não se aplica apenas aos setores dentro da empresa; se estende também ao relacionamento entre montadoras e fornecedores os quais precisam trabalhar segundo esse pensamento. Apenas realizar o trabalho e “jogá-lo por cima do muro” para outro departamento não produz valor às suas ações, ou seja, o objetivo final precisa ser claro e compartilhado por todos envolvidos.

O método de avaliação e evolução, no desenvolvimento de produtos, de forma seqüencial e departamental desenvolvido por Pahl e Beitz (1993) pode ser utilizado com o objetivo de avaliar a qualidade e eficiência do fluxo de atividades e informações correntes durante o desenvolvimento.

O objetivo do princípio do fluxo contínuo consiste em redefinir o trabalho de funções, departamento e companhias de uma maneira que eles contribuam positivamente à criação do valor e correspondam às reais necessidades dos participantes do processo a cada ponto durante a cadeia de valor, para que todos eles se interessem realmente em fazer o valor fluir (WOMACK; JONES, 1998). Fazê-lo com sucesso requer não apenas focalizar-se no produto ou serviço específico, mas também ignorar ou mesmo repensar os limites tradicionais dos empregos, funções, departamentos e companhias, a fim de gerarem a integração e harmonia no desenvolvimento de produtos.

#### **2.1.4 Produção puxada**

Atender as necessidades de seus clientes de forma enxuta, não está apenas na ação de “O que” oferecer, mas também em “Quando” oferecer.

A capacidade de projetar, programar e fabricar exatamente o que o cliente quer quando o cliente quer significa que você pode jogar fora a projeção de vendas e simplesmente fazer o que os clientes lhe dizem que precisam. Ou seja, você pode deixar que o cliente puxe o produto de você, quando necessário, em vez de empurrar os produtos, muitas vezes indesejados, para o cliente (WOMACK; JONES, 1998).

Esse conceito está diretamente ligado à identificação do valor, ou seja, de posse do real conhecimento das necessidades de seus clientes, as empresas podem deixar que eles determinem a sua produção. Uma ferramenta útil no controle desse fornecimento é o *Kanban* e o *Just in time* (JIT).

Ainda que esteja destinado ao consumidor final, este princípio se aplica ao longo de toda a cadeia de valor, significando então, que nenhum nível superior da produção deve produzir um bem ou serviço até que um nível inferior o solicite. Uma pré-condição essencial para isso é estabelecida pela percepção do princípio do fluxo, que pode consideravelmente reduzir atrasos no desenvolvimento de um produto, no processamento do pedido e da produção física em 50, 75 e 90% respectivamente (WOMACK; JONES, 1998).

Novamente, assim como no fluxo contínuo, o conceito de produção puxada também precisa ser estendido às parcerias entre empresas.

### **2.1.5 Perfeição**

Superados os quatro primeiros princípios do pensamento enxuto, o conceito de perfeição, aparentemente utópico, começa a se materializar.

Segundo Womack e Jones (1998), o esforço pela perfeição é um tipo de lembrete de que não existe fim quando trata-se de redução de todo tipo de desperdícios como, esforços desnecessários, tempo, espaço, custo e erros e, ao mesmo tempo, não existe fim quanto a produzir cada vez mais os produtos que o cliente realmente quer.

A busca pela perfeição pode funcionar como um fator motivador de toda a equipe envolvida no ciclo de vida do projeto. Para isso os objetivos e o realimentação de informações (*feedback*) devem ser claros para todos.

Um dos princípios fundamentais de maior importância no caminho para a perfeição é a transparência, já mencionada anteriormente. Baseada no fato de que cada membro do sistema enxuto - seja o sub-empregado, fornecedor principal, montador, distribuidor ou mesmo o cliente - pode enxergar tudo, é muito mais fácil encontrar melhores ou até novas maneiras de criar o valor e também de evitar o desperdício (WOMACK; JONES, 1998).

## **2.2 - Desperdício no desenvolvimento de produto**

A busca pela redução, e principalmente eliminação dos desperdícios dentro do ciclo de vida do produto parece ser o grande objetivo do pensamento enxuto e por consequência das companhias contemporâneas.

Através do estudo dos princípios enxutos, conclui-se que o primeiro passo para se identificar os desperdícios é quantificar as ações. A prática demonstra que analisar algo que não se possa medir é uma tarefa complicada e difícil de ser bem sucedida.

Devido a sua natureza e ferramentas de controle disponíveis, como o sistema *pull*, *kanban*, *andon lights* quadros de controle visual ou verificação de erros, o processo de produção é a etapa dentro do ciclo de vida do produto que apresenta maior número de estudos e resultados quanto à identificação e eliminação de desperdícios. Contudo, no campo do desenvolvimento do produto o desafio torna-se maior devido às características não mensuráveis dessa etapa.

O primeiro passo, a fim de facilitar a identificação dos desperdícios no processo de desenvolvimento de produtos, é reconhecer o que pode ser desperdiçado nessa etapa.

Segundo Morgan (2002), o estudo de redes de causa e efeito torna possível identificar o impacto de tipos de desperdícios sobre o resultado final do processo, gerando esforços de engenheiros adicionais, despesas e tempos gastos em refazer determinadas tarefas por problemas de qualidade.

Dependendo do âmbito particular, isso pode ter impacto significativo no rendimento e na eficiência do desenvolvimento do produto, e conseqüentemente, nos alvos do projeto quanto à qualidade, tempo e custos. O desempenho destes três fatores, por sua vez, não só determina a flexibilidade da companhia dentro dos projetos como também em termos de projetos associados a novas oportunidades de mercado identificadas (MORGAN, 2002).

Retornando a análise de o que pode ser desperdiçado, seis fatores são identificados:

- recursos: Informações incorretas ou faltantes, negligência e imperícia freqüentemente causam re-trabalhos. Recursos de pessoas e máquinas (software de aplicação em engenharia), são envolvidos;
- tempo: Falta de disciplina na comunicação, falta de preparação, procedimentos sem propósitos e espera de informações causam perda de tempo;
- informação / conhecimento: Gerenciamento de informações é essencial para a redução de desperdícios em ações seqüenciais e desenvolvimentos futuros. Conhecimento perdido, deficiências na qualidade da informação e o

compartilhamento escasso devido à administração de conhecimentos e informação menos importantes certamente significam desperdício;

- oportunidade / potencial: Falta de conhecimento e imperícia no uso de ferramentas e o potencial tecnológico, constitui outro tipo de desperdício;
- capital / investimento: Todo projeto é dimensionado segundo seus recursos financeiros, e todas as ações desenvolvidas são custeadas por esses recursos. O dinheiro gasto em testes de equipamento com baixo índice de uso, ferramentas e softwares desnecessários e em protótipos baseados em estudos preliminares vagos e poucos confiáveis, acarretam desperdício;
- motivação: Diminuir a motivação das pessoas ou ignorá-las deve ser considerado como desperdício também.

Com a avaliação do que pode ser desperdiçado e o estudo da literatura disponível chega-se a sete tipos de desperdício distintos. Os quatro primeiros itens são baseado nos estudo de Morgan e os três últimos nos estudos de Ward et al (1995) e Sobek et al (1999):

- espera;
- transporte;
- movimentação;
- processamento excessivo;
- dispersão;
- handoffs;
- decisões equivocadas.

### **2.2.1 Espera**

O desperdício de tempo em espera por ações que não gerem valor é a “diferença entre o tempo total de processamento e o tempo exato requerido para as atividades de criação de valor. Isto, então, se refere ao período de processamento em que a criação do valor permanece estática e, por assim dizer, a cadeia de valor é considerado não-fluente” (MORGAN, 2002).

A informação, mão de obra e recursos de computação indisponíveis são os fatores diretamente relacionados com o desenvolvimento de produtos quanto ao desperdício de tempo.

### 2.2.2 Transporte

Os desperdícios com transporte podem ser demonstrados como o tempo em que o produto é transportado de um ponto A até um ponto B. Durante este tempo, nenhuma transformação física do produto acontece e conseqüentemente nenhum valor é acrescentado ao produto. Dentro do desenvolvimento, esse transporte do ponto A para o ponto B é relacionado à movimentação desnecessária ou ineficiente de informações (papéis, fax, e-mails e arquivos).

Segundo Morgan (2002), alguns fatores podem ser classificados como sub-categoria de desperdícios e são determinantes para a caracterização do desperdício de transporte, os quais são:

- tráfego excessivo de dados: a falta de padronização, seja ela quanto os diferentes tipos de sistemas de *software* e *hardware* ou na administração da informação recebida e enviada;
- *Handoff*: um *handoff* ocorre quando a responsabilidade por um produto ou processo se transfere de uma pessoa ou grupo para outro dentro ou entre departamentos funcionais. A informação é conduzida por muitas pessoas antes de chegar ao usuário final e na prática isso mostra que a trajetória da informação geralmente não é clara;
- tarefas “para e vai”: o efeito para e vai acontece a cada vez que um engenheiro tem de reorientar-se a respeito de certa tarefa, toda vez que é necessário a parada da informação, no seu recebimento, para a sua organização, esse período causa desperdício;
- comunicação ineficaz: comunicação errônea, imprecisa, vindas de terminologias e significados fora de padrão, a falta de comunicação e discussões inadequadas ou fora do objetivo do projeto geram desperdícios.

### 2.2.3 Movimentação

A movimentação pode ser erroneamente confundida com o transporte, entretanto ela não é relacionada ao transporte de informações ou materiais, mas sim a movimentação desnecessária de pessoas.

O desperdício com movimentação de pessoas pode ocorrer por falta de acesso direto a áreas necessárias ao desenvolvimento do produto. Falta de

planejamento no *layout*, nas atividades e meios de transporte de informações levam ao desperdício.

#### **2.2.4 Processamento excessivo**

O conjunto de todos os tipos de desperdícios listados anteriormente pode causar o excesso de processamento, aliado à burocracia, imprudência e imperícia na condução do desenvolvimento do produto.

O escopo do projeto, que é uma descrição detalhada do veículo e do plano operacional do projeto, deve ser respeitado a fim de não gerar atividades desnecessárias, que não agregam valor ao produto e conseqüentemente não atendem as necessidades do cliente.

#### **2.2.5 Dispersão**

Segundo Ward et al (1995), as freqüentes mudanças no modo de se fazer as coisas causam o desperdício, de conhecimento e *know-how* que são perdidos ao longo do tempo.

Uma constante curva de aprendizagem inicia-se a toda hora, requerendo requalificações e os efeitos podem ser ampliados na medida em que essas modificações tornam-se mais abrangentes e constantes. A falta de padronização no processo é a palavra chave para a causa dessa categoria de desperdício.

#### **2.2.6 Handoffs**

Novamente o tema é abordado por esse trabalho, porém agora não mais como uma sub-categoria de desperdício e sim como um tipo de desperdício, devido a sua importância.

A separação entre conhecimento, responsabilidade e autonomia de ação causam o desperdício dentro do desenvolvimento. O excesso de fragmentação das atividades pode produzir o sentimento de não responsabilidade sobre o desempenho final do produto, além da perda no foco no objetivo geral do projeto.

Tarefas podem ser divididas, porém o comprometimento e os objetivos são de todos os participantes do projeto.

### **2.2.7 Decisões Equivocadas**

Todas as decisões sem o suporte de informações necessárias causam o desperdício. Tomadas de forma precipitada, carente de dados, questionamentos adequados e dados experimentais, essas decisões levam ao retrabalho ou atividades sem propósito.

Segundo a própria definição de projeto, as incertezas fazem parte do seu desenvolvimento, porém devem ser minimizadas no início, a fim de evitar altos custos de re-definições.

### **2.2.8 Conclusão**

Tendo o conhecimento do que pode ser desperdiçado e de quais os tipos de desperdícios que podem ocorrer, deve-se então, identificar quando e quanto o desperdício pode ocorrer durante o desenvolvimento do produto.

Um plano de identificação de riscos e erradicação de desperdícios deve ser construído, a fim de auxiliar a sua administração a cada etapa ou atividade do desenvolvimento.

## **2.3 O co-desenvolvimento enxuto**

De acordo com os estudos de Womack, Jones e Roos (1998), durante anos a maioria das grandes montadoras, baseadas no processo de produção em massa, administraram as fases de desenvolvimento do produto como sendo uma responsabilidade interna e restrita ao departamento de engenharia, tendo os fornecedores como apenas industrializadores de seus projetos; em alguns casos, eles eram considerados como adversários que visavam somente aumentar os seus lucros. Esse cenário começou a mudar a partir da década de 80 com o crescimento da concorrência e principalmente pela influência do modelo de desenvolvimento enxuto, utilizado pelas indústrias japonesas, que adotam o conceito de parcerias com seus fornecedores, não somente no desenvolvimento do produto, mas também durante todo o PDP. De acordo com esse conceito, as responsabilidades pelo PDP são divididas entre cliente e fornecedor, bem como também o sucesso do novo produto é compartilhado entre os parceiros.

A prática demonstra que o co-desenvolvimento traz vantagens competitivas para os clientes e para os fornecedores com a redução do tempo de desenvolvimento, o aumento da tecnologia embarcado em seus produtos, a redução de custos e desperdícios de processo, o aumento da qualidade do produto e, principalmente, a lucratividade de ambos. Como aponta Guiguer Filho (2005), o processo de co-desenvolvimento já é uma realidade e encontra-se em um estágio irreversível na indústria automobilística contemporânea.

Segundo Wognum apud Guiguer Filho (2005), o co-desenvolvimento trouxe novas atribuições aos fornecedores durante o PDP em conjunto com seus clientes, sendo as principais citadas a seguir:

- Aumento do valor agregado;
- Relacionamento de parcerias mais duradouras;
- Maior interdependência entre os parceiros.

Alguns produtos já possuem um alto valor agregado devido a sua própria natureza; porém com o co-desenvolvimento, as montadoras passaram a exigir de seus fornecedores, não apenas produtos independentes, mas também o sistema ou sub-sistema completo. Essa exigência gerou um aumento do valor agregado ainda maior, mesmo para produtos que antes não apresentavam essa característica.

Com o aumento da integração do fornecedor no desenvolvimento do produto, a troca de fornecimento durante essa etapa torna-se mais complexa, trazendo então prejuízos para o cliente, como a perda de tempo e de vantagens econômicas. Desta forma, os contratos de fornecimentos acabam sendo mais duradouros, estendendo-se por todo ciclo de vida do produto.

Com o aumento do valor agregado de seus produtos e a melhoria do relacionamento de parceria com seus clientes (montadoras), que tornou-se mais duradouro, os fornecedores passam a ser a principal fonte de conhecimento das montadoras sobre seus componentes. Gerando uma dependência maior na relação entre cliente e fornecedor.

Explicitando a relação cliente/fornecedor, o trabalho de Martins e Alt (2003) mostra que no co-desenvolvimento de produtos, o fornecedor tem participação ativa no desenvolvimento do produto, na análise e melhoria do processo produtivo do cliente. Suas atividades envolvem a garantia da qualidade de seus produtos e o compartilhamento da planilha de formação de custos e preços, tendo como

retribuição um contrato de fornecimento por um período maior e o reconhecimento de seus esforços na escolha de fornecedores para os projetos futuros.

Segundo Merli apud Guiguer Filho (2005), o alto grau de evolução desta relação de parceria cliente/fornecedor pode passar por quatro níveis distintos:

- primeiro nível – Abordagem convencional;
- segundo nível – Melhoria da qualidade;
- terceiro nível – Integração operacional;
- quarto nível – Integração estratégica.

No primeiro nível, prioriza-se o preço e as condições são impostas pelo cliente. O conceito de parceria é mínimo, ou inexistente, caracterizado pela desconfiança de ambas às partes. “Os fornecedores são pontos de venda onde compramos pelo melhor preço” (MERLI, 1994 apud GUIGUER FILHO, 2005).

No segundo nível, a prioridade passa a ser a qualidade do produto, e aqui o fornecedor é visto como o elemento chave na busca desse objetivo. Agora, o fornecedor trabalha em conjunto com a montadora a fim de atingir esse objetivo. Este nível é caracterizado por um relacionamento de fornecimento mais duradouro e com um número reduzido de fornecedores.

No terceiro nível, o conceito de co-desenvolvimento começa realmente a aparecer. Esse nível caracteriza-se pelo controle e a capacidade dos processos. A participação do fornecedor no desenvolvimento do produto e no processo do cliente e a realização de investimentos em conjunto. “O processo produtivo começa na casa do fornecedor” (MERLI, 1994 apud GUIGUER FILHO, 2005).

No quarto e último nível de relacionamento, a parceria entre cliente e fornecedor é total. Aqui, ocorre a ampla participação do fornecedor no desenvolvimento do produto e no processo produtivo do cliente, as decisões estratégicas e políticas são, agora, tomadas em conjunto. O gerenciamento dos procedimentos de negócios e os sistemas de qualidade são integrados.

### **2.3.1 Vantagens do Co-desenvolvimento**

A prática e a literatura demonstram que a integração entre montadoras e fornecedores trouxe benefícios significativos para o PDP automobilísticos. Isso é evidenciado pela análise dos resultados das montadoras japonesas e comprovado por estudos, como os de Womack et al (1998) e Wynstra et al (2001). Os quais

mostram que essas montadoras foram capazes de projetar e de desenvolver automóveis em uma cadência mais rápida, com maiores inovações tecnológicas e com menos esforços, em termos de horas de desenvolvimento e engenheiros envolvidos. O co-desenvolvimento trouxe o conhecimento adicional e especializado do fornecedor para dentro da montadora, permitindo o desenvolvimento do produto com maior eficiência, com menores custos de desenvolvimento, com menos horas de engenharia, com menos alterações no projeto. Todos esses elementos produziram um produto melhor, com avanços tecnológicos e um menor tempo de introdução do produto no mercado (CLARK, 1989 apud WYSNSTRÁ et al, 2001).

Do ponto de vista dos fornecedores o co-desenvolvimento traz vantagens no desempenho e nos resultados, pois, com a estabilidade que contratos mais duradouros trazem, essas empresas podem investir mais em inovações tecnológicas e na capacitação de seus engenheiros.

### **2.3.2 Dificuldades do Co-desenvolvimento**

Segundo Wynstra et al (2001), alguns estudos demonstraram que o co-desenvolvimento não trouxe os resultados esperados para o sucesso do produto. Não ocorreram as reduções de custo, de tempo de desenvolvimento e o aumento da qualidade no produto final; pelo contrário, um estudo de caso mostrou o aumento dos custos de desenvolvimento e, conseqüentemente, o aumento do preço final do produto. Percebeu-se também uma pior performance do produto e um aumento do período de desenvolvimento (BIROU, 1994 apud WYNSTRÁ et al, 2001).

Wynstra et al (2001) apontam três fontes distintas como as causas dos problemas no gerenciamento do relacionamento de parcerias: o relacionamento entre montadora e fornecedor, o fornecedor e, por fim, a própria montadora. Desta forma, três fontes são definidas da seguinte forma:

- o relacionamento como fonte dos problemas;
- o fornecedor como fonte dos problemas;
- a montadora como fonte dos problemas.

Os problemas que não podem ser atribuídos apenas ao fornecedor ou à montadora, mas sim à ambos, têm como causa o tipo de relacionamento estabelecido entre as duas partes. Nem sempre é uma tarefa fácil identificar a causa como sendo um problema de ambos. A falta de comunicação e de confiança são

problemas típicos que causam desperdícios e impactos negativos na eficiência do co-desenvolvimento. Por exemplo, a falha de comunicação durante o processo de definição de responsabilidades com relação ao desenvolvimento do produto pode levar o fornecedor a gerar premissas incorretas da dimensão de suas responsabilidades; o que, por sua vez, pode impactar em sua estratégia e investimentos (GUIGUER FILHO, 2005).

O fornecedor como fonte do problema ocorre quando o mesmo não possui a capacitação necessária para assumir as responsabilidades dentro do co-desenvolvimento do produto. Dentro dessa falta de capacitação estão a falta de recursos, como tempo, mão-de-obra especializada ou capital necessário para o desenvolvimento. A falta de interesse e de comprometimento do fornecedor em trabalhar nesse projeto também trazem prejuízos ao processo de co-desenvolvimento. Outro fator que, apesar de ser criado pela montadora, também é causador desse tipo de problema é a escolha equivocada da parceria; um fornecedor escolhido que não possua conhecimento (*know how*) suficiente para desenvolver o produto será o gerador de problema para o co-desenvolvimento.

A montadora que não tem claramente definidos os seus processos e as suas estratégias de desenvolvimento de produto torna-se fonte de problemas para o co-desenvolvimento. Problemas internos da montadora também afetam o processo de co-desenvolvimento, como os conflitos entre departamentos, a falta de transparência na passagem de informação e o processo equivocado de escolha de fornecedores podem causar problemas ao processo de co-desenvolvimento. Assim como o fornecedor, a montadora também precisa apresentar total interesse e comprometimento durante o co-desenvolvimento de produtos.

### **2.3.3 Sucesso do Co-desenvolvimento**

Segundo Wynstra et al (2001), o sucesso do co-desenvolvimento depende de três fatores:

- identificar processos específicos e tarefas que farão parte do co-desenvolvimento, priorizando a integração do desenvolvimento de produto e o processo de fornecimento;
- formar uma organização que suporte a execução dessas tarefas;

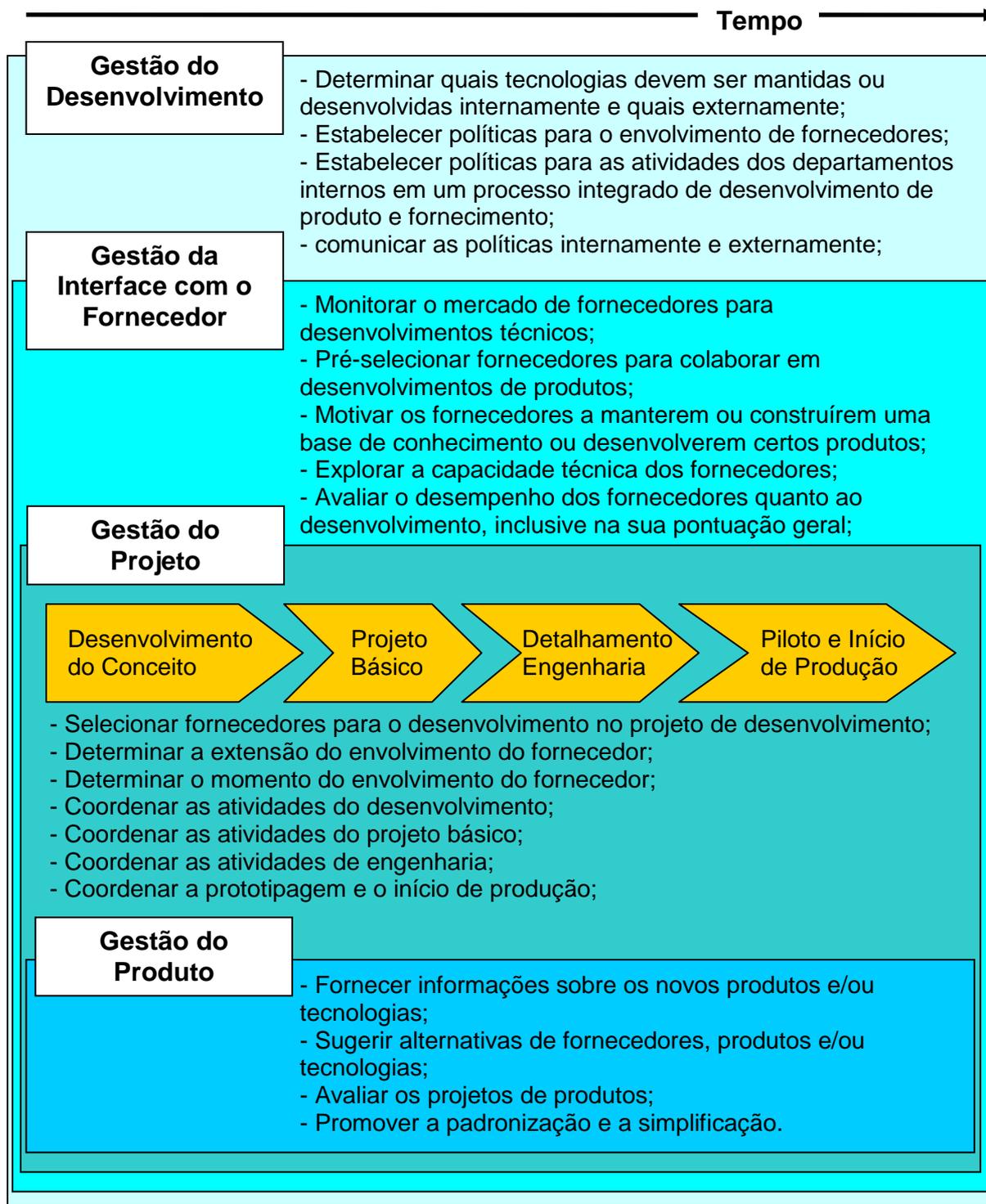
- alocar dentro dessa organização pessoas que tenham os conhecimentos comerciais, técnicos e sociais necessários.

O primeiro fator de sucesso do co-desenvolvimento é definido por Wynstra et al (2001) não somente no gerenciamento por parte da montadora dos fornecedores envolvidos, mas também nas demais atividades existentes no desenvolvimento do produto. Por exemplo: na participação do fornecedor, na definição da tecnologia aplicada e na pesquisa de mercado quanto à aplicação dessa tecnologia. Desta forma, de acordo com Wynstra et al (2001), existem quatro áreas de atividades em que o papel dos fornecedores deve ser claramente definido pela montadora:

- gestão do desenvolvimento: estabelecer a política e os parâmetros de envolvimento do fornecedor no desenvolvimento do produto, e a sua colaboração tecnológica;
- gestão da interface com o fornecedor: construir uma infra-estrutura ou uma rede de trabalho com o fornecedor que possa contribuir para o processo de co-desenvolvimento;
- gestão do projeto: definir o envolvimento do fornecedor em desenvolvimentos específicos;
- gestão do produto: definir as especificações do produto para o seu desenvolvimento.

A função dessa divisão de áreas de gestão é a de possibilitar a definição precisa do que deve ser integrado no processo de co-desenvolvimento; especificando assim as atividades e tarefas, bem como também as responsabilidades que podem ser passadas para o fornecedor. A figura 2.1 exemplifica essas quatro atividades de um processo integrado de desenvolvimento de produtos e fornecimentos.

As montadoras não podem perder o controle tecnológico de seu produto, razão pela qual uma engenharia capacitada e de tamanho adequado é fundamental, inclusive para uma boa gestão do co-desenvolvimento (GUIGUER FILHO, 2005).



**Figura 2.1** – Atividades de um processo integrado de desenvolvimento de produto e fornecimento (WYNSTRA et al, 2001 apud GUILGUER FILHO, 2005)

O segundo fator de sucesso do co-desenvolvimento é a organização formada para executar e monitorar o desenvolvimento dessas atividades. Wynstra et al (2001) identifica que o envolvimento de toda a hierarquia da montadora e do

fornecedor é fundamental para o bom seguimento do processo de co-desenvolvimento.

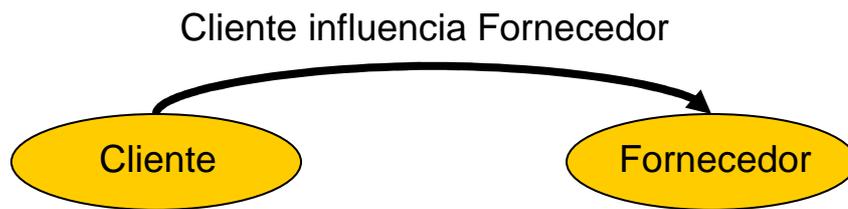
O terceiro fator é alocar as pessoas certas para as tarefas necessárias, ou seja, adequar os recursos humanos dentro do processo de co-desenvolvimento. Segundo Wynstra et al (2001), de forma generalizada, as pessoas envolvidas devem apresentar experiência precedente, treinamento, instrução adequada, competência técnica, pro-atividade e credibilidade dentro da equipe.

#### **2.3.4 Conclusões**

Dois fatores destacam-se em todo o processo de co-desenvolvimento. O primeiro é a seleção de fornecedores adequados ao desenvolvimento em parceria. Segundo Petersen et al (2003), uma avaliação detalhada e formal dos potenciais fornecedores é fundamental para o sucesso do desenvolvimento em parceria. A confiança e o histórico positivo em desenvolvimentos passados deveriam ser considerados no processo de seleção para um desenvolvimento em conjunto (GUIGUER FILHO, 2005).

O segundo fator é a real compreensão da definição de parceria. Os conceitos “fazer negócios em conjunto” e “ganha-ganha” devem trazer vantagens bilaterais. O lucro para ambas as partes deve ser visível e compensador, tanto para a montadora, quanto para o fornecedor.

Segundo Guiguer Filho (2005), tradicionalmente, as montadoras impõem seus requisitos para os fornecedores e através de sua força comercial criam uma relação de poder assimétrica. Elas visam apenas o seu lucro e visualizam o fornecedor como um adversário, pronto a tirar vantagem da relação na primeira oportunidade que lhe for dada. A figura 2.2 traz de forma esquemática esse modelo de relação cliente/fornecedor.



**Figura 2.2** – Relação cliente/fornecedor assimétrica (WOGNUM et al, 2002 apud GUIGUER FILHO, 2005)

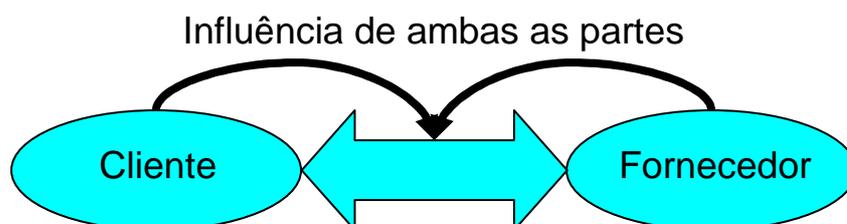
Nesta relação de via única, por mais que mecanismos de gerenciamento de fornecedores e gestão da qualidade sejam aplicados o sucesso do processo de co-desenvolvimento não pode ser assegurado e dificilmente ele será atingido.

Na prática, a afirmação de que nesse modelo de relacionamento os fornecedores buscam de forma individual lucrar com o processo, também é verdadeira, pois o objetivo de toda empresa é de gerar lucro, e esse objetivo deve ser alcançado acima de tudo.

Segundo Petersen et al (2003), a integração de fornecedores no desenvolvimento de novos produtos não tem recebido a devida atenção por parte das montadoras, principalmente as ocidentais, e por pesquisas acadêmicas.

Como demonstra Guiguer Filho (2005), o co-desenvolvimento traz uma relação de equivalência (simétrica), onde ambas as partes podem influir nas condições do processo de co-desenvolvimento (figura 2.3).

Segundo Womack, Jones e Roos (1998), os fornecedores devem visualizar que a transparência em suas ações e o seu comprometimento em ajudar a montadora a alcançar os objetivos traçados para o desenvolvimento do projeto gerar-lhe-ão lucros, e reconhecimento para a formação de futuras parcerias.



**Figura 2.3** – Relação cliente/fornecedor simétrica ou equivalente (WOGNUM et al, 2002 apud GUIGUER FILHO, 2005)

### 3. PDP: MODELOS DE DESENVOLVIMENTO

A crescente competitividade em que se encontra a indústria automobilística contemporânea leva a um estado permanente de busca pelo aumento da diversidade e da variedade de produtos, e a redução do ciclo de vida de seus produtos no mercado. Com isso o PDP tornou-se uma importante fonte de vantagem competitiva.

Segundo Clark e Fujimoto (1991), a sobrevivência de muitas empresas no mercado depende de sua capacidade de aperfeiçoar o PDP com os objetivos de reduzir o tempo de desenvolvimento, de garantir a qualidade e de diminuir os custos dos produtos.

Dessa forma, muitos estudos são realizados, tanto nos meios acadêmicos quanto na indústria, na busca pelo modelo de PDP que traga melhores resultados nos três critérios de maior importância na indústria, os quais são: tempo, qualidade e custo.

Clark e Wheelwright (1992) apresentam como objetivo de qualquer PDP, a transformação de uma idéia ou de um conceito em realidade, isso com um produto que atenda às necessidades do mercado de uma forma viável em termos econômicos e de produção.

A seguir, serão apresentados dois métodos de seguimento do fluxo de desenvolvimento do produto (revisões de fases) e por fim o modelo de PDP adotado pela montadora "A".

#### 3.1 Revisões de fase no PDP

Segundo Rozenfeld et al (2006), o processo de revisão das fases no PDP deve promover uma auto-avaliação constante pelo time de desenvolvimento e, também permitir a aprovação formal dos produtos a cada fase de desenvolvimento.

O objetivo dessas revisões de fase é minimizar as incertezas a cada mudança de fase e garantir o fluxo contínuo do processo. Dessa forma, algumas abordagens de desenvolvimento de produtos são encontradas na literatura.

Duas dessas abordagens são a de *stage-gates* (COOPER, 1999) e a de desenvolvimento em espiral (KAMINSKI, 2000).

### 3.1.1 Revisão de fases por *stage-gates*

Segundo a abordagem por *stage-gates*, o desenvolvimento é processado em estágios ou fases, sendo que, ao final de cada estágio, deve ocorrer uma revisão para avaliar se o mesmo atingiu suas metas. Isso deve ser feito desde o início até o final dos trabalhos.

Segundo Cooper (1999), o uso de um *check-list*, sobre os critérios e pontos importantes do desenvolvimento, auxilia o time de desenvolvimento a realizar a auto-avaliação e a aprovação do trabalho realizado.

Esse modelo de gestão é uma das bases do modelo de PDP adotado pela montadora, a qual já adota o conceito de *gates*, ou *jalons*, como são conhecidos internamente os pontos de tomada de decisão para o prosseguimento do projeto.

A figura 3.1 mostra um esquema de seguimento do desenvolvimento segundo a abordagem de revisão de fases (*stage-gates*).

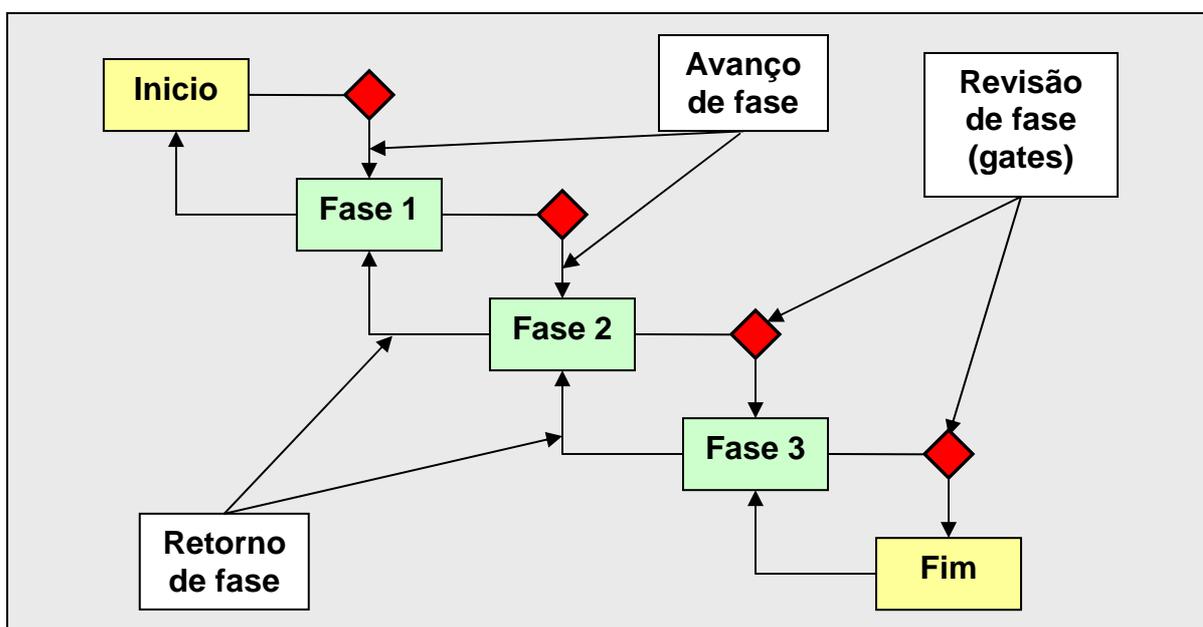


Figura 3.1 – Revisão de fases segundo os *stage-gates*

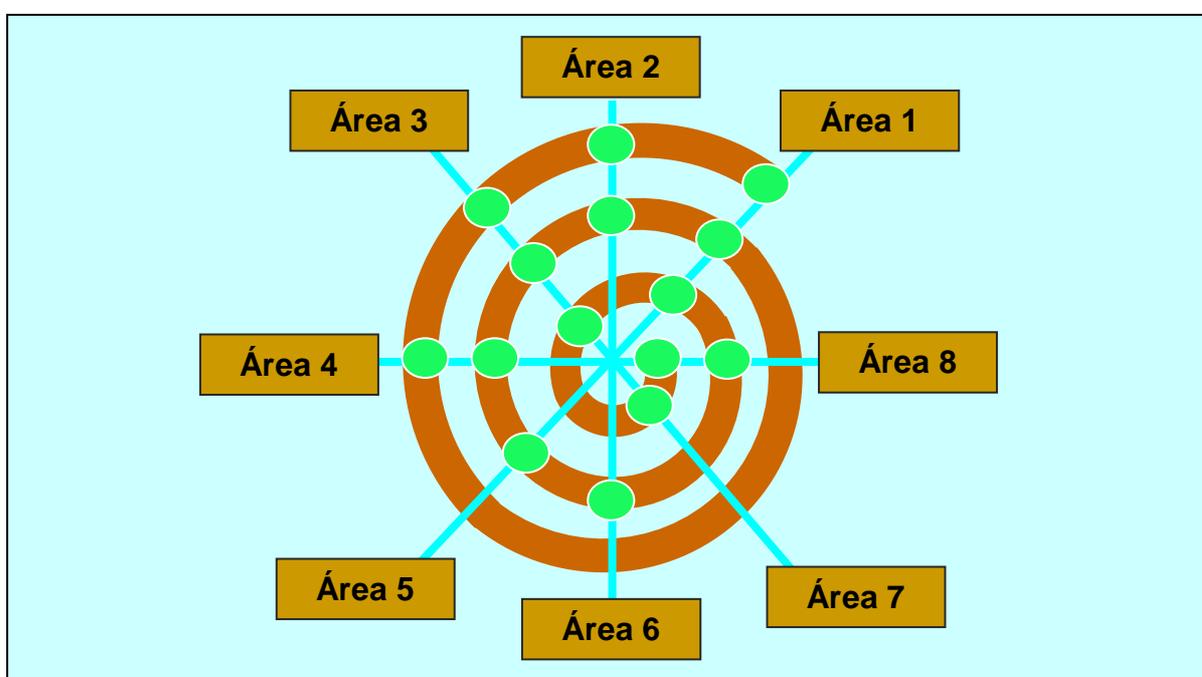
### 3.1.2 Espiral de desenvolvimento

Segundo Kaminski (2000), todos os projetos não se desenvolvem linearmente, com cada etapa sendo completamente finalizada antes de se passar para a seguinte.

Devido à interatividade do desenvolvimento de um projeto, onde cada item do processo depende de outros para a harmonia do sistema, uma imagem que define bem o processo como um todo é uma espiral.

A abordagem pelo método de desenvolvimento em espiral, divide o processo em ciclos, onde toda uma seqüência pode ser repetida mais de uma vez em um mesmo projeto. As revisões acontecem ao final de cada ciclo, ocasião em que ocorre a decisão de fechamento do projeto ou a sua passagem por mais um ciclo de trabalhos (KAMINSKI, 2000).

Um esquema desse método de abordagem para o seguimento do desenvolvimento de produtos é mostrado na figura 3.2.



**Figura 3.2** – Esquema de uma espiral de projeto

Tal abordagem apresenta duas características fundamentais, a primeira, de que a cada volta as definições vão ficando mais precisas, até convergirem para o fechamento do processo. A segunda característica é a não necessidade de se passar por todos os itens, ou área de interesse, a cada volta.

### 3.2 Modelo SOV-SOP de desenvolvimento

O modelo de desenvolvimento adotado pela montadora em estudo é denominado como “*Schéma Opérationnel de Développement Sans Outillage Prototype*” (SOD-SOP), que tem como princípio a ausência da construção de ferramentais protótipos e, conseqüentemente, sem a montagem de veículos protótipos que não apresentem representatividade funcional de seus componentes.

O modelo em questão, adotado pela montadora a partir de 2006, corresponde a uma lógica de desenvolvimento com forte ruptura com o modelo adotado anteriormente pela montadora (QMGT\_ADQM06, 2006).

A estruturação desse modelo é o resultado de estudos integrados entre o retorno da experiência dos desenvolvimentos passados na busca pela antecipação do lançamento do veículo no mercado e o comparativo com a concorrência que já praticava o desenvolvimento de veículos sem o uso de ferramentais protótipos.

Os objetivos principais desse modelo são: o aumento da qualidade dos resultados em cada etapa do desenvolvimento, a redução do tempo necessário para a maturidade do produto até sua entrada em produção e a redução dos custos de desenvolvimento. Segundo seus princípios, o SOP-SOD possui quatro conceitos básicos. A saber:

- o alongamento da fase de desenvolvimento de produto, devido à um número maior de simulações virtuais, e a validação de produto sobre veículos 100% funcionais; para isso, os níveis de robustez das definições de cada etapa do processo precisam ser altos e algumas definições de conceito precisam ser antecipadas;
- o forte seguimento das atividades do processo, permitindo a antecipação do congelamento de definição de componentes, onde um vetor de convergência, entre as equipes de estilo, de conceito e de forma (engenharia de produto), deve ser estruturado, para que essas definições sejam finalizadas o mais cedo possível;
- a utilização reforçada de simulação numérica, como o *Computer Aided Design* (CAD) e o *Computer Aided Engineering* (CAE), para a validação de soluções e definições e, também, a simulação do processo de montagem;

- o ensaio físico de amostras provenientes de ferramentais definitivos em veículos de série (dentro da gama de produtos da marca) modificados, a fim de testarem-se as soluções técnicas do futuro veículo.

O SOD-SOP é aplicável para os novos projetos de produtos, de concepções de sistemas e recondução de plataformas de veículos; com a exceção dos componentes que não permitam a sua validação e ou simulação numérica. Nestes casos é previsto a construção de peças protótipos em pequenas quantidades e com ferramentais de baixo custo para a sua fabricação (QMGT\_ADQM06, 2006).

Para garantir o sucesso desse modelo de desenvolvimento é necessária uma forte integração dos setores que compõem o projeto. As pessoas do processo, do produto, da experimentação (validação física e numérica), da qualidade, do comercial, da marca e os fornecedores são agrupados em uma equipe única, durante todo o desenvolvimento do produto. A estrutura dessa equipe é matricial, onde pessoas de cada uma das áreas funcionais da empresa são alocadas dentro do projeto.

Os indicadores de robustez são utilizados com o intuito de medir o nível de qualidade e o bom andamento de cada atividade durante o processo. Esses indicadores são as bases para a tomada de decisão visando o avanço do projeto; decisão, essa, tomada em pontos específicos do processo. Chamados de “*jalons*”, esse pontos de tomada de decisão determinam a passagem de uma fase à outra do processo, ou a parada do processo, até que alguma definição, ou atividade, esteja em um nível aceitável para a continuação do projeto. São previstos “*jalons*” intermediários para que as decisões a serem tomadas antes do fim de uma fase sejam, de fato, realizadas e a qualidade do processo seja avaliada.

O SOD-SOP é dividido em cinco fases macros:

- construção do conceito do veículo;
- arquitetura e dimensionamento;
- concepção detalhada;
- implantação do processo produtivo;
- produção industrial.

### **3.2.1 Construção do conceito do veículo**

Essa fase encontra-se entre a abertura do projeto, que consiste na aprovação da alta diretoria da empresa para abertura do PDP, até a escolha do conceito do veículo. Fazem parte da escolha do conceito do veículo a exploração do estilo, as inovações tecnológicas que serão aplicadas e a escolha da plataforma base do futuro veículo (QMGT\_ADQM06, 2006).

Durante essa fase, desenvolvem-se os processos de convergência entre as solicitações do produto e as possibilidades técnicas aplicáveis, assim como a progressiva organização da equipe de projeto. Nesta fase são definidas as ilustrações de estilo do veículo, os requisitos técnicos a serem aplicados, as dimensões macro do veículo (comprimento, largura, altura e entre eixos), a arquitetura elétrica e eletrônica e a escolha das primeiras pessoas que farão parte da equipe de desenvolvimento do projeto.

### **3.2.2 Arquitetura e dimensionamento**

Entre a escolha do conceito do veículo até a escolha de especificações encontra-se a fase de arquitetura e dimensionamento. Durante essa fase, o trabalho concentra-se em:

- construção progressiva da arquitetura do veículo;
- dimensionamento das macro-funções dos componentes e sistemas;
- concordância entre as várias especificações de funcionamento para a escolha de uma especificação única;
- definição da estratégia de desenvolvimento e validação do projeto.

Em paralelo as definições de arquitetura, a partir da confirmação da escolha de conceito, as especificações técnicas do veículo e os dossiês de concepção do veículo são realizados. As especificações técnicas permitem a abertura do processo de consulta dos fornecedores para sub-sistemas que serão realizados em co-desenvolvimento e dessa forma serão considerados como de desenvolvimento crítico; ou seja, que necessitam de um tempo e capacidade técnica maior para a sua conclusão.

O objetivo das especificações técnicas é de definir as exigências do sub-sistema, do componente e da função que serão desenvolvidos. A base de sua

construção é o funcionamento dos sistemas do veículo, seus sub-sistemas e componentes. As informações contidas nestes documentos são primordiais para o processo de consulta dos fornecedores potenciais ao co-desenvolvimento (QMGT\_ADQM06, 2006).

A fim de validar as definições desta fase o mais cedo possível, os modelos matemáticos são submetidos a avaliações numéricas, a fim de verificar se elas atenderão as demandas do veículo. Nesta fase, o uso intensivo de recursos de realidade virtual permite acelerar a convergência técnica do produto final.

### **3.2.3 Concepção detalhada**

Essa fase vai da escolha de especificações até o início da construção de ferramentais. Durante essa fase, as definições numéricas (modelos matemáticos) passam por três etapas de análise numérica até o congelamento da definição (*design freeze*), uma primeira etapa com modelos matemáticos preliminares e outras duas com modelos mais refinados. Isso permite a antecipação do “congelamento” de estilo do veículo e a robustez das definições de sub-sistemas e componentes, a fim de garantir a liberação para o início da construção de seus ferramentais definitivos.

Novamente, grande parte do trabalho dessa fase apóia-se em um forte trabalho sobre os modelos matemáticos e as validações numéricas. Para isso, uma referência única de modelo matemático do veículo é criada, onde todos os componentes são detalhados externamente (superfície visível), possibilitando sua análise “peça a peça” de interface conjuntamente com os demais componentes do veículo. Nessa fase os critérios de ergonomia, acessibilidade e montabilidade são avaliados preliminarmente (QMGT\_ADQM06, 2006).

Os ensaios virtuais (cálculos numéricos, ensaios de choque virtual e desempenho de acústica e vibração) são realizados durante as três etapas de análise numérica de interface, com o objetivo de chegar-se à convergência técnica e funcional do veículo.

A participação dos parceiros de co-desenvolvimentos nesta fase é fundamental. As definições e escolhas tomadas durante essa fase, sem o apoio e base dos fornecedores, podem trazer graves impactos sobre os custos e o tempo de desenvolvimento. Portanto, a parceria precisa iniciar-se o mais cedo possível

durante essa fase; pois os fornecedores escolhidos tardiamente terão pouca condição de participar das decisões tomadas.

### **3.2.4 Implantação do processo produtivo**

Entre o início da construção de ferramentais até montagem dos primeiros veículos em pré-série em linha de montagem é realizada a fase de implantação do processo produtivo. São avaliados os meios de montagem do veículo em condição fora da linha de montagem e, posteriormente, em linha de montagem; porém, sem a cadência de produção usual dos veículos de série.

O objetivo dessa fase é obter um produto pronto para entrar em linha de montagem, o que significa que todas as modificações necessárias para garantir a qualidade do produto e as otimizações econômicas de montagem serão identificadas e implantadas pelo projeto (QMGT\_ADQM06, 2006).

O produto e o processo estão intimamente ligados durante essa fase, e são administrados segundo critérios de qualidade para a sua liberação de entrada em linha de produção.

Além dos níveis globais de qualidade que o produto deve atender, todos os fornecedores precisam obter uma pré-qualificação do seu processo produtivo, junto à montadora, para que essa fase possa ser finalizada.

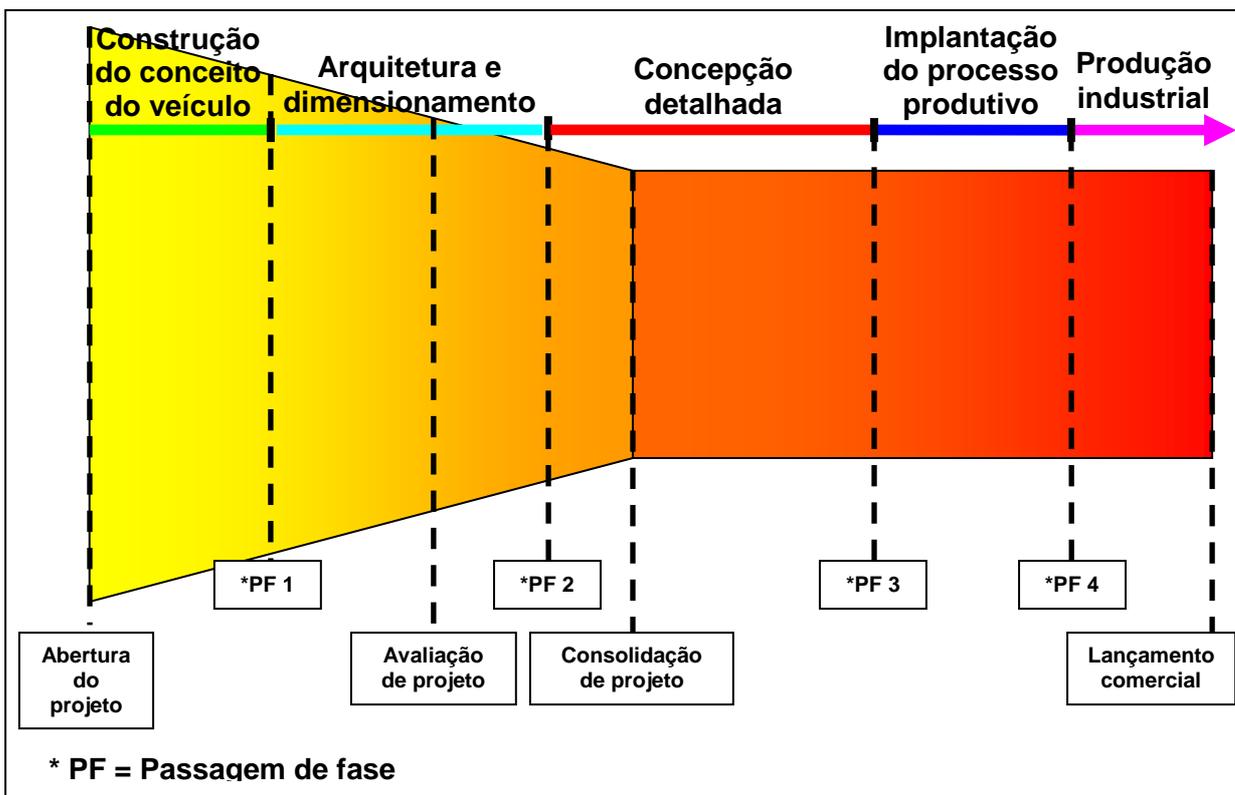
### **3.2.5 Produção industrial**

Após a aprovação da etapa de implantação do processo produtivo o novo veículo inicia sua entrada em linha de montagem seriada (QMGT\_ADQM06, 2006).

A chamada fase de produção industrial começa com a produção repetitiva e estabilizada dos primeiros veículos em série; mesmo que ainda sem a cadência normal da linha de produção. Somente após a estabilização do produto (veículo), conforme os critérios de produção normal, ocorre o início de subida de cadência, até o produto atingir o nível de produção normal da linha de produção.

Neste ponto, e após o acúmulo de um determinado volume de veículos, é possível acontecer o lançamento comercial do produto.

A figura 3.3 mostra uma visão macro de todo o processo de desenvolvimento do veículo segundo o SOD-SOP.



**Figura 3.3** – Visão macro do SOD-SOP (QMGT\_ADQM06, 2006).

### 3.2.6 Seguimento e administração da qualidade no SOD-SOP

Segundo os conceitos de qualidade do SOD-SOP, a missão do seguimento e da administração da qualidade é fazer com que as expectativas dos clientes sejam atendidas, através do ato de evidenciar sistematicamente, e com total transparência, os riscos envolvidos no processo (QMGT\_ADQM06, 2006).

O objetivo de evidenciarem-se, tais riscos, é primeiramente ajudar que boas decisões sejam tomadas no tempo necessário; em segundo, é eliminar os riscos possíveis de serem eliminados e controlar aqueles que não podem ser eliminados. Essa análise de riscos deve ser seguida, tanto para o produto, quanto para o processo, e a sua execução é tarefa de toda a equipe de projeto.

Dentre as atividades que suportam o seguimento da qualidade estão:

- definição dos resultados esperados e dos objetivos associados a cada etapa do projeto;
- definir os responsáveis (incluindo fornecedores), suas competências e recursos necessários para realizar cada etapa do processo;

- reagir imediatamente quando o resultado medido não for o esperado, e dessa forma, traçar um plano de correção de trajetória ou de erradicação de riscos.

Os indicadores e as ferramentas de análise da qualidade são disponibilizados em um banco de dados único e de acesso restrito aos participantes do projeto.

O processo de garantia da qualidade do fornecedor é descrito de maneira detalhada no “*Assurance Qualité Fournisseurs*” (AQF), e o seu início dá-se a partir da escolha do fornecedor. Através da ferramenta Q3P (Qualificação Progressiva do Produto e Processo do fornecedor) os resultados obtidos durante o processo de fornecimento são medidos, e indicam os possíveis surgimentos de riscos na relação entre montadora e fornecedor (QMGT\_ADQM06, 2006).

### **3.2.7 Os fornecedores segundo o SOD-SOP**

Segundo o SOD-SOP, os fornecedores são categorizados entre fornecedores de componentes, fornecedores de meios industriais e fornecedores de serviços.

Os fornecedores de componentes são distinguidos em duas outras categorias:

- fornecedores desenvolvedores;
- fornecedores industrializadores.

São entendidos como componentes: sub-produtos (elementos de fixação, de vedação e acabamento), produtos (individuais e conjuntos) e sistemas.

Os fornecedores de meios industriais podem ser classificados de duas formas distintas:

- fornecedores que trabalham em conjunto com a montadora de forma simultânea;
- fornecedores realizadores de meios.

São considerados como meios industriais todos os recursos físicos necessários para a montagem do veículo em linha.

Não existem classificações para os fornecedores de serviços, os quais podem prestar serviço tanto para os setores produtivos, quanto para os de desenvolvimento.

#### **4. PROCESSO PARA A ESCOLHA DE FORNECEDORES**

Tradicionalmente o custo tem sido o fator determinante para a definição das estratégias no PDP dentro da indústria automobilística contemporânea. Usualmente baixo custo versus alta qualidade demonstra ser uma relação inversamente proporcional. Entretanto o mercado, ou melhor, o desejo dos clientes é obter produtos com qualidade e o melhor custo benefício possível.

Um caminho encontrado pelas grandes montadoras para desenvolver produtos com qualidade e baixo custo parece ser a construção de parceria com seus fornecedores no PDP. Cada vez mais, as empresas estão alocando mais recursos e transferindo responsabilidades com o intuito de incentivar a externalização de atividades dentro do seu PDP (KANNAN; TAN, 2002).

Segundo Kannan e Tan (2002), as organizações reduziram seus tamanhos e dividiram suas competências em núcleos, tentando assim conseguir vantagens competitivas quanto a sua capacidade produtivas e adoção de novas tecnologias, além de cada vez mais, formar parcerias com seus fornecedores. As montadoras estão se tornando menos verticais, à medida que elas procuram terceirizar cada vez mais aquilo que no passado elas mesmas produziam.

As grandes empresas do setor automobilístico terão de redefinir seu relacionamento com os fornecedores, para torná-los mais cooperativos e menos antagônicos. Para isso, também as montadoras precisam ser mais cooperativas e menos agressivas no relacionamento com seus parceiros (KANNAN; TAN, 2002).

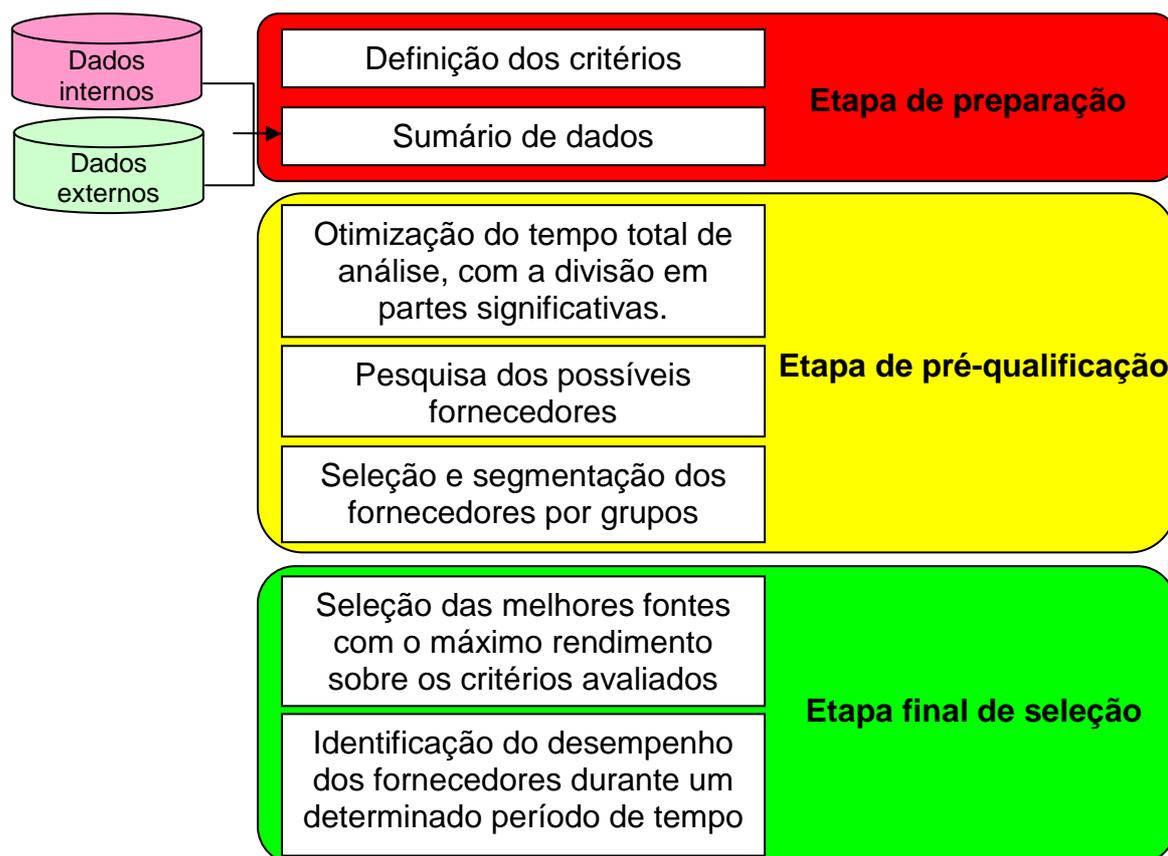
Segundo Kannan e Tan (2002), a redução da base de fornecedores e a construção de um relacionamento duradouro baseado no ganho mútuo é o melhor caminho para a melhoria da qualidade do produto, integração mais rápida de novas tecnologias e desenvolvimento de novos produtos em um prazo mais curto.

Parcerias já consolidadas em trabalhos anteriores devem ter um alto peso na avaliação de futuros desenvolvimentos. Entretanto, quando ainda não existe um relacionamento de confiança entre as empresas, e uma lista de fornecedores não está consolidada, novas possibilidades de fornecimento devem ser criadas.

Segundo Hong et al (2005) o PEF é dividido em quatro etapas: definição do escopo, formulação dos critérios, pré-qualificação e seleção final. Entretanto uma

análise mais detalhada sobre essas etapas demonstra que elas podem ser divididas em três fases: preparação, pré-qualificação e seleção final.

A definição do escopo e formulação dos critérios, nada mais significa do que uma preparação interna da montadora para iniciar o seu PEF de uma forma robusta e organizada. A figura 4.1 traz uma representação esquemática de todo o processo.



**Figura 4.1** – Processo de escolha de fornecedores (HONG et al, 2005).

Segundo Weber et al (1991), nas últimas décadas, o processo de seleção de fornecedores tem passado por várias modificações. Com o aumento da interação entre compradores e fornecedores os critérios de avaliação durante o PEF tiveram que adequar-se às novas exigências e práticas da gestão de compras. Dessa forma, é necessária uma revisão de literatura geral sobre o tema.

#### **4.1 Análise da literatura sobre os critérios de seleção de fornecedores**

Um dos primeiros artigos sobre o tema é o de Dickson (1966), e que serve de base para uma série de publicações sobre critérios de seleção de fornecedores. Os

estudos de Dickson (1966) são baseados em um questionário enviado a gerentes e agentes de compras ligados a *National Association of Purchasing Managers*.

Através das respostas desse questionário, foram levantados 23 critérios de importância para a seleção de fornecedores. A tabela 4.1 mostra tais critérios, sendo que a classificação de importância de cada critério é apresentado em ordem decrescente.

**Tabela 4.1** – Critérios de seleção de fornecedores (DICKSON, 1966).

Classificação	Critério	Avaliação
1	Qualidade	Importância extrema
2	Entrega	Importância considerável
3	Desempenho histórico	
4	Política de garantias	
5	Capacidade produtiva	
6	Preço	
7	Competência técnica	
8	Posição financeira	
9	Cumprimento de procedimentos	Importância média
10	Sistema de comunicação	
11	Reputação na indústria	
12	Desejo em negócios	
13	Gerenciamento e organização	
14	Controles operacionais	
15	Serviços de manutenção	
16	Atitude	
17	Impressão	
18	Habilidade em embalagens	
19	Relações trabalhistas	
20	Localização geográfica	
21	Quantidade de negócios realizados	
22	Suporte em treinamento	
23	Reciprocidade na disposição	Importância pequena

Da análise desse estudo, alguns pontos são identificados, primeiro que Dickson preocupou-se principalmente em estudar cada um dos 23 critérios, mas não em como medir cada critério ou nos meios para realizar sua avaliação.

Outro ponto é que a qualidade aparecia como o principal fator de importância nos anos 60, porém, assim como atualmente, a prática demonstra que nem sempre as empresas compradoras estão interessadas em pagar por essa qualidade.

Por último, nota-se que o conceito de parceria e co-desenvolvimento ainda não estavam inseridos no cenário da época, visto que, critérios como desejos em negócios, gerenciamento e organização, qualidade de negócios realizados e reciprocidade na disposição possuíam uma classificação de baixa importância.

Quanto maior a interdependência entre comprador e fornecedor, maior a importância de critérios qualitativos para a escolha de fornecedores. O conceito de parcerias estratégicas e produção enxuta prevêem um relacionamento de longo prazo entre as empresas e abrem caminho para que critérios como canais de comunicação abertos, disponibilidade de troca de informações, saúde financeira e ferramentas de gestão de projetos sejam inseridos nessa lista de critérios.

Com o objetivo de selecionar fornecedores que possam agregar valor durante um longo período de tempo, o PEF precisa ser objetivo na quantificação de critérios e no uso de diferentes critérios para diferentes tipos de decisão (ELLRAM, 1990).

Ellram (1990) classifica os critérios de avaliação, segundo quatro grupos distintos, tabela 4.2.

**Tabela 4.2** – Critérios de seleção de parceiros (ELLRAM, 1990).

Grupo	Critérios
Aspectos financeiros	Desempenho econômico
	Estabilidade financeira
Cultura e estratégia organizacional	Sentimento de confiança
	Atitude gerencial para o futuro
	Adequação das estratégias
	Compatibilidade na alta administração
	Compatibilidade entre as empresas nos níveis e funções de compradores e vendedores
	Estrutura organizacional e pessoal do fornecedor
Aspectos tecnológicos	Avaliação da competência atual em manufatura
	Avaliação da competência futura em manufatura
	Competência em desenvolvimento de produtos
	Velocidade de desenvolvimento
Outros fatores	Segurança
	Referências
	Base de clientes

A preocupação com a estrutura e organização interna do fornecedor é fundamental para o sucesso de um relacionamento entre montadora e fornecedor, baseado em uma estratégia de parceria. Entretanto, tanto a prática como a literatura, demonstram que isso não ocorre efetivamente na indústria automobilística.

Segundo os estudos de Weber et al (1991), os três principais critérios discutidos na literatura, dentro de uma análise de 74 artigos são: preço, logística de entrega e qualidade, respectivamente nessa ordem, de percentuais de citações.

Baseado na natureza de múltiplos objetivos do PEF, Weber et al (1991), classificaram os 23 critérios de seleção encontrados por Dickson (1966), segundo o ambiente de compras, no qual os critérios são discutidos, e a descrição de técnicas ou métodos analíticos que são utilizados para medir ou analisar os critérios. A tabela 4.3 mostra essa re-classificação e o comparativo com a classificação de Dickson.

**Tabela 4.3** – Classificação de critérios de seleção de fornecedores (WEBER et al, 1991).

Classificação (Dickson)	Classificação (Weber et al)	Critério	Evolução
6	1	Preço	 5
2	2	Entrega	 -
1	3	Qualidade	 2
5	4	Capacidade produtiva	 1
20	5	Localização geográfica	 15
7	6	Competência técnica	 1
13	7	Gerenciamento e organização	 6
11	8	Reputação na indústria	 3
8	9	Posição financeira	 1
3	10	Desempenho histórico	 7
15	11	Serviços de manutenção	 4
16	12	Atitude	 4
18	13	Habilidade em embalagens	 5
14	14	Controles operacionais	 -
22	15	Suporte em treinamento	 7
9	16	Cumprimento de procedimentos	 7
19	17	Relações trabalhistas	 2
10	18	Sistema de comunicação	 8
23	19	Reciprocidade na disposição	 4
17	20	Impressão	 3
12	21	Desejo em negócios	 9
21	22	Quantidade de negócios realizados	 1
4	23	Política de garantias	 19

Apesar dessa classificação estar baseada no número de citações em artigos acadêmicos, ela reflete o cenário real apresentado na indústria contemporânea.

Dois pontos são observados na análise da evolução dos critérios, segundo a tabela de Weber et al (1991). O primeiro é que, conceitos como produção enxuta,

JIT e co-desenvolvimento de produtos, influenciaram no aumento da importância dada a determinados critérios.

Destaque para critérios como a localização geográfica e habilidade em embalagens, que estão ligados diretamente a questões de redução de estoques e produção puxada dentro das empresas “clientes”. Outros critérios como gerenciamento e organização, atitude, suporte em treinamento e reciprocidade na disposição, destacam políticas de relacionamentos de longo prazo e o co-desenvolvimento estratégico de produtos.

Contudo, outro ponto é observado; a queda na classificação de critérios como desempenho histórico, cumprimento de procedimentos, sistema de comunicação, desejo em negócios e política da garantia demonstram que a idéia de parceria não é consolidada dentro do PEF das empresas “clientes”. Visto que tais empresas estão muito mais interessadas em garantir os seus ganhos e benefícios internos, do que buscar a integração e motivação de seus fornecedores. Itens como: o desempenho em trabalhos passados, a comunicação entre as empresas e o desejo na manutenção do relacionamento estão diretamente ligados a motivação do fornecedor de que o seu esforço e empenho serão reconhecidos na seleção de parcerias futuras.

O ganho precisa ser mútuo, do contrário, o atendimento das necessidades do cliente será prejudicado, ou atendido somente mediante pressão comercial sobre os fornecedores. Isso é reforçado pelo aumento na classificação do critério preço.

Verma e Pullman (1998) indicam que os gerentes percebem qualidade como sendo o critério mais importante, mas na prática determinam suas escolhas por critérios como custo e atendimento do prazo de entrega. Isso mostra que a importância relativa dos critérios é diferente quando se analisa a percepção de importância e a real importância dos critérios. Apesar dos executivos de compras acreditarem que existem critérios importantes para a seleção de fornecedores, na prática a seleção do fornecedor com o menor custo é prioridade.

Kannan e Tan (2002) realizaram um estudo sobre a classificação dada para os critérios de seleção de fornecedores pela empresas compradoras e comparou seu desempenho com seus competidores no seu setor de atividade.

A lista de critérios foi construída com base em análise da literatura, discussões com profissionais da área e manuais específicos das companhias. Dessas três fontes, 30 critérios foram identificados e divididos em cinco categorias

(tabela 4.4): comprometimento estratégico do fornecedor com o cliente, atendimento das necessidades do cliente, competência, compatibilidade e honestidade.

**Tabela 4.4 – Classificação e agrupamento de critérios de seleção de fornecedores**

Grupo	Critério
Comprometimento estratégico do fornecedor com o cliente	Importância estratégica para o comprador
	Disposição para integrar a gestão da cadeia de suprimentos
	Disposição para compartilhar informações confidenciais
	Habilidade de gerar lucro fornecendo para o comprador
	Esforço para implantação dos princípios de JIT
	Percentual de faturamento sobre o negócio do fornecedor
	Sistema de captação de pedidos incluído EDI
Atendimento das necessidades do cliente	Habilidade de atender prazos de entrega
	Compromisso com a qualidade
	Comunicação freqüente
	Responsabilidade e demandas inesperadas
	Estabilidade financeira
	Compromisso com melhorias de produtos e processo
	Flexibilidade nas condições contratuais
Competência	Especialização técnica
	Conhecimento da indústria
	Competência em análises e testes
	Escopo de recursos
Compatibilidade	Relacionamento passado e atual com o fornecedor
	Compatibilidade geográfica
	Compatibilidade cultural entre as empresas
Honestidade	Abertura para avaliações da unidade produtiva
	Esforço para eliminação de desperdícios
	Histórico de processos legais
Itens não agrupados	Capacidade do processo
	Padrão ético
	Reputação e referências
	Percentual de subcontratação do fornecedor
	Preço de materiais, partes e serviços
	Tamanho do fornecedor

A conclusão do estudo indica que a falta de clareza no método de medição dos critérios e no relacionamento com o fornecedor tem forte impacto sobre o desempenho das empresas compradoras quanto à qualidade de produto, retorno sobre investimentos e posicionamento no mercado.

Além do co-relacionamento dos critérios de seleção de fornecedores com o desempenho das empresas compradoras, esse estudo evidencia a necessidade de adequar o método de medição e a estratégia de classificação dos critérios, segundo as características do fornecimento. Dependendo do tipo de contrato, de longo prazo, ou de médio prazo, de co-desenvolvimento, ou de industrialização, de serviço, ou de produto, a forma de conduzir o PEF precisa ser adequada às necessidades presentes.

É possível identificar diversas formas de classificar e agrupar os critérios de seleção de fornecedores, porém em todos os artigos revisados um ponto em comum é observado, a necessidade de clareza e objetividade no PEF. Disso depende o sucesso da parceria e principalmente o bom resultado das empresas no mercado.

## **5. PROCESSO DE ESCOLHA DE FORNECEDORES DA MONTADORA**

O SOD-SOP define os termos para a escolha dos fornecedores, onde o processo de consulta é aberto segundo a necessidade de fornecimento de peças, sub-sistemas, sistemas e funções. O processo é conduzido pela área de compras da montadora com o acordo e o suporte das áreas do projeto (coordenação e direção do projeto), da engenharia e da qualidade (QMGT\_ADQM06, 2006).

Todo o processo é baseado nos dossiês de consulta, criados durante a fase de construção do conceito do veículo pelas áreas de logística, de processo, de marketing, de compras e, principalmente, da engenharia do produto.

O processo é composto por cinco fases distintas:

- definição da lista de fornecedores potenciais a serem consultados. Essa lista é construída segundo indicações das áreas do projeto, da engenharia, de compras e da qualidade;
- construção do dossiê de consulta que é composto por três partes: caderno de exigências contratuais, especificações técnicas e cláusulas do gerenciamento da qualidade;
- consulta inicial dos fornecedores;
- análise das ofertas e dos riscos de cada fornecedor consultado. Após a análise dos documentos respondidos pelos fornecedores, as áreas de engenharia, de qualidade, da logística, de compras e do processo fabril emitem suas avaliações (verde, laranja, vermelho ou preto);
- escolha do fornecedor. Após o recebimento de todas as avaliações emitidas, uma reunião de decisão é realizada, e com base nessas avaliações, a fonte de fornecimento é definida e uma carta de nomeação é emitida ao fornecedor escolhido.

### **5.1 Lista de fornecedores**

Basicamente os fornecedores a serem consultados são definidos segundo uma lista de empresas que já possuem, ou possuíram algum contrato de fornecimento com o grupo mundial, ao qual a montadora estudada pertence.

A responsabilidade pelo fechamento de tal lista é da área de compras da montadoras, auxiliada pelas áreas de engenharia e de qualidade.

Diante do panorama atual da montadora, de consolidação da sua nova unidade produtiva no Mercosul, a aplicação de uma lista baseada somente nos fornecedores já conhecidos é dificultada. Muitos desses fornecedores ou não possuem filiais na América do Sul, ou seus custos não são competitivos nessa região. Dessa forma, novas alternativas de fornecimento são necessárias, fato esse que tem ocasionado uma lista de possíveis fornecedores muito grande em alguns casos.

## **5.2 Construção do dossiê de consulta**

Atualmente o cronograma macro de desenvolvimento apresentado no SOP-SOD define como período para construção do dossiê de consulta, ou como é mais conhecido internamente, o *cahier de charge* (CdC) do produto com 18 semanas de trabalhos. Este período está localizado dentro da etapa de construção do conceito do veículo, e é realizado de forma individual por cada setor, que compõem a área de engenharia.

Faz parte do CdC, que será enviado para os potenciais fornecedores, os seguintes documentos: as especificações técnicas do produto, os desenhos preliminares do produto, os modelos matemáticos do produto e todas as normas internas da montadora relacionadas ao produto. Tais documentos são de responsabilidade da área de engenharia.

Além desses documentos, também fazem parte do CdC todos os documentos logísticos, de qualidade e pós venda. Isso evidencia a importância do CdC, como o principal documento dentro do processo de seleção dos fornecedores.

Para essa fase, a área de qualidade define quais serão os objetivos de qualidade que o projeto deve obter. Esses objetivos serão repassados para todas as áreas que compõem o projeto e principalmente para os futuros fornecedores.

É essencial que tais objetivos sejam de conhecimento de todos, e que os meios para alcançá-los sejam factíveis. Tais objetivos serão apresentados aos futuros parceiros através do contrato de qualidade, que faz parte dos documentos do CdC, e devem estar coerente com as diretrizes da diretoria da montadora e do projeto.

A área de logística da montadora é responsável pela criação dos anexos logísticos que fazem parte do CdC. Tais documentos são criados de forma restrita por essa área e levam em consideração informações genéricas e preliminares sobre o produto.

Itens importantes como: requisitos de entrega, dimensões objetivas de embalagem e estudo de descarte ou retorno de embalagens são abertos à proposta dos fornecedores e definições futuras do projeto.

Com relação ao pós venda, somente os produtos que possuem alto valor agregado sobre garantia de uso são abordados por normas específicas de montabilidade e manutenção.

A prática demonstra que, diante do cenário atual, o período de 18 semanas é coerente com a necessidade para a realização de todos os estudos e atividades necessárias para a construção de um CdC, porém, nessa etapa do SOP-SOD algumas atividades ainda não foram realizadas, e dessa forma, informações importantes sobre as reais especificações do produto não são conhecidas.

Para atender o cronograma de lançamento do veículo e cumprir datas chaves do projeto, o CdC é disponibilizado desta forma, e atualizações e modificações nas suas especificações são admitidos durante o PEF, o que normalmente ocorre com certa frequência.

Novamente, a prática mostra que, essas atualizações no CdC causam transtornos ao processo de escolha de futuros parceiros. Isso ocorre devido a uma série de fatores:

- falta de comunicação - nem sempre todos os fornecedores recebem todas as informações sobre a alteração;
- tempo de resposta sobre as alterações realizadas - alterações informadas muito próximo da data estipulada para o retorno de cotação não são corretamente avaliadas pelos fornecedores;
- impacto sobre o custo final do componente – modificações sobre o produto, ou suas exigências, podem afetar o custo de fabricação do componente, ou sobre o preço final do produto, ou sobre os investimentos de fabricação do mesmo.

Esses fatores combinados podem causar um desnivelamento sobre a proposta final de cada fornecedor cotado, prejudicando o julgamento final das mesmas.

É evidenciado também que, fornecedores de posse de um CdC incompleto ou desatualizado provocam atrasos e falhas ao PEF.

### **5.3 Consulta inicial dos fornecedores**

O momento de início do processo de consulta é definido pelo projeto segundo critérios particulares e é estabelecida a classificação de cada sub-sistema, componente, ou função. Essa classificação segue a seguinte divisão:

- Estratégico – os sub-sistemas, os componentes e as funções que impactam o seguimento do projeto, e que apresentam caráter inovador, ou que influenciam o conceito do veículo, são classificados como estratégicos e serão os primeiros a iniciarem o processo de consulta de fornecedores;
- Crítico – os sub-sistemas, os componentes e as funções que impactam o desempenho do projeto ou que apresentem riscos quanto ao cumprimento do cronograma do projeto, são classificados como críticos. Os impactos econômicos e de cronograma são os principais critérios para a definição de quais componentes são críticos e quais são estratégicos;
- Desenvolvedor – os sub-sistemas, os componentes e as funções que podem ser desenvolvidos em parceria com os fornecedores, mas que não apresentam grande risco de impactar o cronograma do projeto, são classificados como desenvolvedor;
- Industrializador – os componentes que não tenham impacto direto sobre o desempenho do veículo e que não tem grande valor agregado, são definidos como industrializador.

A classificação adotada pela montadora não é clara quanto a definição do fornecimento, visto que, a metodologia adotada para a classificação não é objetiva, bem como também, utiliza novamente definições já empregadas na classificação de fornecedores de componente. Isso abre uma lacuna quanto a definição do início do processo de consulta dos fornecedores.

### **5.4 Análise das ofertas e dos riscos de cada fornecedor consultado**

O cronograma macro do SOD-SOP não especifica claramente o tempo de retorno da oferta técnica e comercial do fornecedor, porém ele mostra que deve

haver uma diferenciação desse tempo segundo a classificação do componente (sistema, sub-sistema, produto e serviço), a qual é apresentada no item 5.3 desse capítulo.

Cada área possui um critério próprio de avaliação dos fornecedores e a base dessa avaliação são os documentos enviados pelos fornecedores em potencial e as informações levantadas durante o PEF.

Como exemplo, a área de engenharia tem como uma das suas bases de avaliação, as informações enviadas pelo fornecedor em um documento chamado “dossiê técnico de consulta de um fornecedor”. Segundo esse documento, os critérios para a avaliação dos possíveis fornecedores são:

- conhecimento do produto;
- relacionamentos passados com a montadora;
- capacidade de desenvolvimento do produto;
- estrutura e conhecimento para a validação do produto (ensaios de validação);
- qualidade;
- processo do fornecedor.

O mesmo pode ser observado para as outras áreas envolvidas (compras, qualidade, logística e processo), onde cada uma possui um documento distinto para auxiliar na avaliação final do fornecedor. Em alguns casos ocorre a repetição do critério avaliado, porém, com um foco e o peso diferente dado a cada critério.

Tal avaliação é realizada de forma separada por cada área e não existe uma diferenciação de pesos para cada critério conforme o tipo de produto, ou características do projeto em questão.

Caso um fornecedor receba uma avaliação insatisfatória, com risco forte para o fornecimento (classificação vermelha), ao mesmo pode ser solicitado um plano de ação a fim de corrigir os problemas identificados e, dessa forma, evoluir a sua avaliação para uma condição aceitável.

#### **5.4.1 Critérios de seleção de fornecedores da área de engenharia**

A análise das ofertas e dos riscos de cada fornecedor consultado permite classificar os futuros parceiros em função de três categorias de riscos: crítico, médio e favorável (QMGT\_ADQM06, 2006).

Segundo o processo adotado pela montadora “A”, o fornecedor é avaliado pela área de engenharia conforme 16 critérios distintos divididos em 5 categorias, com pesos definidos por requisitos da montadora. A tabela 5.1 apresenta tais critérios e seu agrupamento.

**Tabela 5.1** – Critérios de engenharia para seleção de fornecedores

Grupos	Critérios	Peso
Conhecimento do produto	Disposição em responder às necessidades do cliente	3
	Conhecimento das especificações do cliente	3
Informações do fornecedor	Histórico em fornecimentos passados	1
	Estrutura de troca de informações técnicas	1
	Sub-fornecedores conhecidos pela montadora	1
Capacidade de desenvolvimento	Conhecimento sobre produtos similares	2
	Capacidade técnica	2
	Estrutura de engenharia	2
Validação do produto	Estrutura de laboratório de ensaios	3
	Conhecimento sobre as normas de validação	3
Qualidade do fornecedor	Qualidade	3
	Problemas de qualidade em vida a série	3
	Certificações de qualidade	3
	Aceitação às exigências de qualidade do cliente	3
Processo	Capacidade produtiva	3
	Sistema logístico	3

Existem métodos de medição para cada critério, os quais são:

- Disposição em responder às necessidades do cliente: é enviado ao fornecedor, dentro do CdC, um documento de preenchimento obrigatório o qual deve trazer uma síntese de todas as informações do fornecedor. A qualidade no preenchimento e disposição de entregar tal documento define a classificação desse critério;
- Conhecimento das especificações do cliente: o fornecedor deve possuir todas as normas internas da montadora necessárias para o desenvolvimento do produto;
- Histórico em fornecimentos passados: o fornecedor faz parte da cadeia de fornecimento atual da montadora;

- Estrutura de troca de informações técnicas: o fornecedor possui recursos e meios adequados para a troca de informações técnicas com a montadora;
- Sub-fornecedores conhecidos pela montadora: os sub-fornecedores (fornecedor secundário) do fornecedor (fornecedor primário) são conhecidos pela montadora;
- Conhecimento sobre produtos similares: o fornecedor produz produtos similares ao que está sendo cotado;
- Capacidade técnica: a equipe de engenharia tem experiência e capacitação necessária para o desenvolvimento do produto (tempo de serviço na empresa);
- Estrutura de engenharia: o fornecedor possui uma estrutura de engenharia robusta, com recursos e meios necessários para realizar o desenvolvimento do produto;
- Estrutura de laboratório de ensaios: o fornecedor possui laboratórios internos, ou dispõem de recursos para adquirir horas de laboratórios externos necessários a validação do produto;
- Conhecimento sobre as normas de validação: o fornecedor conhece e compreende todas as exigências que constam nas normas da montadora;
- Qualidade: os índices médios de partes por milhão (PPM) internos do fornecedor estão abaixo de 100 nos últimos 12 meses;
- Problemas de qualidade em “vida a série”: o fornecedor possui algum item de reclamação de qualidade dentro da linha de montagem da montadora;
- Certificações de qualidade: o fornecedor possui alguma das certificações de qualidade ISO TS 16949, ou QS 9000, ou VDA 6.1, ou EAQF;
- Aceitação as exigências de qualidade do cliente: o fornecedor aceita e assinou o contrato de qualidade imposto pela montadora;
- Capacidade produtiva: a capacidade instalada do fornecedor atende aos requisitos de fornecimento da montadora;
- Sistema logístico: o fornecedor conhece o sistema logístico da montadora.

A avaliação final do fornecedor é dada segundo as três classificações descritas (crítico, médio e favorável) e o peso de cada grupo. Um grupo de critérios com peso 3, classificado como crítico leva a uma avaliação crítica do fornecedor.

Para facilitar a visualização e difusão de todas as avaliações, é adotada uma classificação por cores. Classificação crítica é considerada vermelha, média como laranja e verde como favorável.

No caso do fornecedor não atender nenhuma das exigências da montadora, ou recusar-se a fornecer a documentação solicitada, uma quarta classificação pode ser adotada, a qual é chamada internamente de redibitória (preta).

O processo de avaliação e os critérios são únicos, ou seja, não existe diferença entre o processo adotado para os diferentes tipos de fornecimento (fornecedores desenvolvedores e fornecedores industrializadores). O mesmo ocorre para a avaliação de fornecedores já conhecidos pela montadora e aqueles não conhecidos.

Tal processo não privilegia fornecedores que tenha um bom histórico de desenvolvimentos passados, na verdade, tal critério não existe dentro da lista de critérios de seleção de fornecedores.

Crítérios que reforçam o co-desenvolvimento e a parceria de engenharias, como estrutura de troca de informações técnicas, conhecimento sobre produtos similares, capacidade técnica e estrutura de engenharia possuem pesos menores que os outros critérios.

Outro ponto observado é a presença de critérios que não são de competência da área de engenharia, como existência de certificações de qualidade, aceitação às exigências de qualidade do cliente e sistema logístico.

#### **5.4.2 Critérios de seleção de fornecedores da área de qualidade**

A avaliação dos fornecedores por parte da área de qualidade faz parte da grade de asseguramento da qualidade do fornecedor, onde os planos de matriz de risco e de erradicação de defeitos são suas ferramentas (QMGT\_ADQM06, 2006).

A cada novo PEF, é solicitada uma auditoria de diagnóstico de qualidade de novos fornecedores, ou seja, somente os fornecedores que não fazem parte da cadeia de fornecimento da montadora são avaliados. Para os fornecedores já conhecidos, a classificação é a mesma obtida na última auditoria realizada pela área de qualidade.

Dentro das especificações da montadora, o fornecedor é avaliado segundo 19 critérios, divididos em 5 grupos. A tabela 5.2 apresenta tais critérios e seu agrupamento.

**Tabela 5.2** – Critérios de qualidade para seleção de fornecedores

Grupo	Critério
Organização Geral	Política da qualidade
Gerenciamento	Gerenciamento do projeto
	Concepção do produto e processo
	Gestão da confiabilidade
Gestão de fornecedores	Critérios de escolha dos fornecedores
	Comunicação com os fornecedores
	Gestão da qualidade dos fornecedores
Qualidade na fabricação	Documentação da qualidade
	Seguimento dos procedimentos
	Validação do produto e processo
	Sistema de pokayokes e anti-erro
	Gestão de produtos não conformes
	Gestão sobre retrabalhos
	Organização da linha de produção
	Movimentação e armazenamento de produtos
	Treinamento dos operadores
	Rastreabilidade de produtos
	Manutenção dos meios de produção
	Auditorias e difusão dos resultados de qualidade

Não existem pesos para os critérios de seleção da área de qualidade, neste caso, é adotado o conceito do “elo mais fraco”. A avaliação mais baixa de qualquer um dos critérios listados será a avaliação final do fornecedor.

Assim como na avaliação de engenharia, existem quatro classes de resultado para uma avaliação da área de qualidade dentro do PEF, são elas:

- Favorável (verde): o fornecedor atende plenamente os requisitos exigidos pela montadora;
- Risco Médio (laranja): o fornecedor atende os requisitos exigidos pela montadora, porém, existem pontos a serem melhorados;

- Risco crítico: o fornecedor apresenta risco evidente ao fornecimento, os requisitos da montadora não são atendidos e um plano de ação para correção dos problemas deve ser elaborado;
- Redibitório: o fornecedor não possui a competência necessária para atender os requisitos da montadora e, portanto, a sua escolha é vetada.

Os critérios de seleção da área de qualidade são medidos segundo os seguintes fatores:

- Política da qualidade: o fornecedor possui uma política de qualidade, um manual da qualidade e um mapeamento do processo;
- Gerenciamento do projeto: o fornecedor possui uma estrutura de seguimento de projeto, com uma composição de equipe e responsabilidades bem definidas;
- Concepção do produto e processo: existe uma sistemática de justificação e validação do produto e processo, o fornecedor aplica as ferramentas metodológicas (FMEA, árvore de falha e confiabilidade prevista) durante a concepção do produto e processo;
- Gestão da confiabilidade: o fornecedor possui um estudo de confiabilidade e repetibilidade dos seus meios e métodos de produção;
- Critérios de escolha dos fornecedores: o fornecedor realiza uma avaliação do sistema de qualidade dos seus fornecedores, seguido de auditoria prévia do sistema de gestão da qualidade conforme ISO TS/16949;
- Comunicação com os fornecedores: o fornecedor possui uma sistemática de comunicação com os seus fornecedores para o seu engajamento com a qualidade;
- Gestão da qualidade dos fornecedores: o fornecedor possui requisitos específicos para o monitoramento e garantia da conformidade dos produtos junto a seus fornecedores e possui um método de avaliação do desempenho dos fornecedores;
- Documentação da qualidade: o fornecedor possui um método de gestão documentária sobre a qualidade e uma gestão das modificações realizadas durante todo o desenvolvimento;

- Seguimento dos procedimentos: o fornecedor respeita as instruções de trabalho pertinentes à fabricação do produto e possui registros sobre os estudos estatísticos do processo;
- Validação do produto e processo: o fornecedor realiza uma metodologia de validação e procedimentos de *set-up* para a liberação de produção;
- Sistema de pokayokes e anti-erro: o fornecedor define dispositivos pokayokes durante o desenvolvimento do processo, validados por estudos de confiabilidade e monitorados pelos registros utilizados na produção;
- Gestão de produtos não conformes: existe uma sistemática de segregação e fluxograma específico para os produtos não conformes;
- Gestão sobre retrabalhos: o fornecedor possui uma sistemática de retoques que segue o procedimento de retrabalhos definido pela montadora;
- Organização da linha de produção: o fornecedor possui organização nos postos de trabalho, com instruções de trabalho bem definidas, fluxo de produção claro, registro das operações, limpeza, identificação dos produtos e segurança do trabalho;
- Movimentação e armazenamento de produtos: a movimentação, armazenagem e preservação de produtos é previsto em todas as fases do produto segundo procedimentos do manual de qualidade;
- Treinamento dos operadores: os operadores da linha de produção do fornecedor possuem conhecimento e compreensão dos critérios de segurança;
- Rastreabilidade de produtos: o fornecedor possui uma política de auditorias de rastreabilidade de produtos, existe um controle sobre as áreas de recepção e expedição internas;
- Manutenção dos meios de produção: o fornecedor possui uma metodologia de manutenção dos seus meios de produção (manutenção preventiva);
- Auditorias e difusão dos resultados de qualidade: o fornecedor realiza sistematicamente auditorias de qualidade internas e possui um sistema de difusão dos resultados de qualidade para os seus colaboradores.

O método de avaliação do fornecedor da área de qualidade, realizado pela montadora “A” é robusto e criterioso quanto à garantia da qualidade junto aos fornecedores participantes do PEF.

Entretanto, a mesma sistemática de avaliação é utilizada para todos os fornecedores em cotação, independente do tipo de fornecimento, ou seja, o mesmo método é aplicado para um fornecedor desenvolvedor e um fornecedor industrializador.

### 5.4.3 Critérios de seleção de fornecedores da área de logística

Diferentemente das áreas de engenharia e qualidade, a área de logística da montadora classifica os fornecedores segundo 5 tipos distintos de resultado.

Após uma auditoria realizada na planta do potencial fornecedor, um representante da área de logística da montadora divulga o resultado da avaliação, a qual pode ser muito satisfeito, satisfeito, atende, insatisfeito e muito insatisfeito.

A metodologia que define a escolha de cada um desses resultados não é especificada por normas e tão pouco manuais internos da montadora, ficando a cargo exclusivamente dos critérios e julgamento do responsável pela auditoria de logística. Os critérios de seleção do fornecedor, segundo a visão logística da montadora, são os apresentados na tabela 5.3.

**Tabela 5.3** – Critérios de logística para seleção de fornecedores

Nº	Critérios
1	Informações gerais sobre o fornecedor
2	Requisitos preconizados
3	Qualidade da embalagem
4	Embalagem respeita os requisitos do cliente
5	Qualidade das etiquetas
6	Qualidade de expedição
7	Mensagens eletrônicas (EDI) de aviso de expedição (AVIEXP) e avisos de embalagem (BL)
8	Conformidades do BL e do AVIEXP às mercadorias entregues
9	Rastreabilidade
10	Estoque de segurança
11	Gestão do estoque de segurança

Para cada um dos 11 critérios utilizados para avaliação dos fornecedores existe uma relação dos pontos que são analisados pelo responsável de logística da montadora, os quais são:

- Informações gerais sobre o fornecedor: é avaliada a estrutura de recursos humanos do fornecedor, seu histórico de fornecimento com a montadora e indicadores de qualidade;
- Requisitos preconizados: o fornecedor possui estoque de segurança conforme o solicitado pela montadora, está de acordo com o protocolo logístico da montadora, possui sistema EDI e possui um plano de transporte junto a montadora;
- Qualidade da embalagem: a proposta de embalagem do fornecedor atende os requisitos da montadora quanto à integridade da peça, limpeza da embalagem e da peça, manipulação da embalagem e segurança dos operadores;
- Embalagem respeita requisitos do cliente: o fornecedor atende os requisitos da montadora quanto à identificação do produto, requisitos de acondicionamento convenientemente descritos no posto de trabalho e número de embalagens à disposição do fornecedor;
- Qualidade das etiquetas: a proposta de etiquetagem do fornecedor possui qualidade quanto aos dados apresentados pela etiqueta, localização sobre a embalagem, visualização dos dados, rastreabilidade durante o processo produtivo e presença de identificação do número do lote e data de fabricação;
- Qualidade de expedição: o fornecedor possui meios de recepção dos pedidos via EDI, política de pedidos consolidados para uma mesma expedição, metodologia de preparação física da mercadoria, processo de re-etiquetagem das embalagens e constituição dos *pallets*, controle sobre o carregamento do caminhão e padronização na emissão do AVIEXP;
- Mensagens eletrônicas (EDI) de aviso de expedição (AVIEXP) e avisos de embalagem (BL): o fornecedor possui recursos para a comunicação com a montadora quanto ao número de componentes entregues, quantidade, embalagem e data/hora de expedição ou de chegada do produto na montadora;

- Conformidades do BL e do AVIEXP às mercadorias entregues: o fornecedor garante que a conformidade do BL e do AVIEXP, as mercadorias entregues, são asseguradas por procedimento específico;
- Rastreabilidade: o fornecedor possui uma identificação clara em suas etiquetas, os registros de expedição são arquivados por 2 anos e é possível relacionar o número da etiqueta com o lote de fabricação;
- Estoque de segurança: o fornecedor possui um plano de segurança validado pela montadora e os seus níveis de estoque de segurança estão bem localizados;
- Gestão do estoque de segurança: a gestão do estoque de segurança é realizada por uma pessoa externa da empresa e tal estoque é separado do estoque de produção.

A avaliação logística sobre os potenciais fornecedores é realizada somente sobre fornecedores que não fazem parte da cadeia de fornecimento da montadora, o que contraria um dos critérios da política logística da empresa.

Segundo os requisitos da montadora, auditorias periódicas deveriam ser realizadas nos fornecedores correntes da empresa e propostas de melhoria incentivadas durante essas visitas.

Os critérios da avaliação logística são bastante específicos para análise da capacidade de atendimento às necessidades logísticas da montadora, porém, é identificada uma preocupação excessiva com estoques de segurança e rastreabilidade de embalagens em detrimento a políticas de reaproveitamento de embalagens, localização geográfica do fornecedor e o JIT.

Crítérios que realmente reforcem a parceria entre as empresas, com relação a logística, não são abordados por essa avaliação. A subjetividade quanto à metodologia de classificação do fornecedor também é um ponto de melhoria a ser estudado.

#### **5.4.4 Critérios de seleção de fornecedores da área de compras**

Basicamente, a área de compras da montadora “A” define a sua avaliação sobre os potenciais fornecedores somente pelo critério de custos. Dentro do fator preço, estão incluídos os investimentos em meios de validação e processo de produção, bem como também, o preço unitário do componente ou serviço.

Entretanto, a área de compras somente pode emitir o seu parecer final mediante a conclusão de uma avaliação financeira e comercial realizada sobre o fornecedor.

Tal avaliação financeira e comercial é realizada por uma empresa externa de consultoria financeira contratada pela montadora. O fornecedor é pesquisado financeiramente e comercialmente por essa empresa externa, através de informações coletadas no mercado e aquelas enviadas pelo próprio fornecedor.

São três os critérios utilizados para avaliar o fornecedor: situação financeira, balanço comercial e patrimônio. Para cada um dos critérios, existe uma relação de itens que são verificados:

- situação financeira: o fornecedor possui dívidas públicas ou privadas no mercado. Possui ações no mercado de bolsa de valores, se sim, qual a sua posição no último período nesse mercado, e por fim, qual a sua situação financeira global no mercado;
- balanço comercial: o fornecedor deve apresentar o seu balanço financeiro dos últimos 5 anos com um demonstrativo sobre os seus custos fixos e variáveis, lucros e resultados financeiros;
- patrimônio: o fornecedor deve apresentar uma relação do seu patrimônio fixo e variável.

Fechada a fase de pesquisa e análise dessas informações, a empresa contratada emite um relatório descritivo, no qual constam a síntese das informações coletadas e comentários dos consultores financeiros. O relatório não é conclusivo sobre a avaliação do fornecedor, cabendo assim ao analista financeiro da montadora a tarefa de classificação dos fornecedores.

Para tal classificação, existem dois possíveis resultados: favorável e desfavorável. Somente com um resultado favorável o fornecedor pode continuar participando do PEF.

Caso o fornecedor não obtenha um resultado favorável, o mesmo deve apresentar um plano de ação com o objetivo de corrigir os pontos negativos observados pela empresa de consultoria externa.

A montadora não possui uma definição clara sobre a necessidade e forma de realização dessa avaliação financeira. Avaliações passadas podem ser consideradas e não existe a obrigatoriedade de que fornecedores não conhecidos pela montadora devam ser avaliados.

Fornecedores que não enviarem espontaneamente as informações solicitadas não são demeritados, desde que seja possível obter tais informações através de outros meios (ex.: pesquisa no mercado).

Mais uma vez, critérios que reforcem um relacionamento de parceria não são levados em conta. O histórico de relacionamento comercial com a montadora não é privilegiado e não existe um ranqueamento de fornecedores segundo o seu desempenho financeiro e comercial.

#### **5.4.5 Critérios de seleção de fornecedores da área de processo**

A avaliação da área de processo da montadora “A” é realizada somente para fornecedores que fazem parte da cadeia de fornecimento da empresa e avalia somente os últimos resultados de PPM do fornecedor na linha de montagem da montadora. O fornecedor que possuir um resultado abaixo do número de PPM estipulado pela planta de fabricação da montadora recebe uma classificação desfavorável.

Não existe um ranqueamento de fornecedores segundo o seu desempenho histórico com a montadora.

#### **5.5 Escolha do fornecedor**

Para o fechamento de uma escolha de fornecimento, o processo precisa estar em convergência com os critérios mundiais da montadora, como custo de peças, níveis de qualidade, plano logístico e cronograma de desenvolvimento.

O processo atual de escolha de fornecedores, da montadora “A”, é fortemente baseado no critério de custos. A decisão final sobre a escolha do fornecimento é feita pela diretoria da área de compras sob a supervisão da direção do projeto.

Para que uma empresa seja escolhida como a futura fornecedora da montadora, basta que a mesma não possua nenhuma avaliação vermelha (risco forte), ou preta (redibitório) e o seu custo (investimento mais preço) seja o mais baixo entre as demais empresas cotadas.

Fornecedores que recebem um número maior de avaliações verdes (satisfatório) não são privilegiados em relação aos seus concorrentes, ou seja, o melhor desempenho de um fornecedor durante a fase de avaliação das áreas de

engenharia, de qualidade, de logística e de processo é superado pelo fator custo ao final do PEF.

Tal prática é arriscada para qualquer tipo de fornecimento (desenvolvedor e industrializador), mas é fundamentalmente mais arriscada para os casos de relacionamento estratégico entre montadora e fornecedor.

Crítérios como qualidade, disposição, estrutura, entrega e os demais aspectos financeiros do fornecedor são fundamentais para o sucesso do relacionamento.

Após a escolha realizada, o fornecedor escolhido recebe uma documento oficial da área de compras da montadora, no qual um contrato de fornecimento do novo componente é fechado.

A partir dessa oficialização, é iniciado o seguimento da qualidade junto ao fornecedor, segundo os critérios do AQF. Os quais são baseados em cinco atividades macro: uma sólida definição do produto, a definição dos dispositivos de medição e de controle, a qualificação do produto, o desenvolvimento do processo de produção e por fim a qualificação do processo de produção.

A qualificação do processo de produção é estendida para além da fase de desenvolvimento do produto e do PDP. É um processo constante por todo o ciclo de vida do produto, ou seja, durante todo o período de fornecimento desse produto. Para isso auditorias são realizadas periodicamente.

A cada nova auditoria todos os critérios e documentos do AQF são verificados sobre o processo do fornecedor. São quatro os possíveis resultados de uma auditoria:

- Satisfatório (verde) – o processo do fornecedor atende todos os critérios do AQF e seus índices de qualidade de partes por milhão (PPM) estão dentro dos valores pré-estabelecidos pela montadora;
- Aceitável risco médio (laranja) – o processo do fornecedor apresenta riscos quanto aos critérios do AQF, documentos apresentam falhas e um plano de ações é criado para corrigir os problemas encontrados;
- Aceitável risco forte (vermelho) – o processo do fornecedor é um risco confirmado, peças não conforme podem ser enviadas à montadora e critérios do AQF não estão sendo respeitados deliberadamente pelo fornecedor, um plano de ação precisa ser feito imediatamente para corrigir as falhas encontradas e os produtos serão controlados 100% antes de serem enviados à montadora, até que as falhas sejam corrigidas;

- Redibitório (preto) – o processo do fornecedor gera sistematicamente produtos não conformes que são aprovadas pelos meios de medição e controle do fornecedor, os critérios do AQF não estão sendo respeitados deliberadamente pelo fornecedor. A partir de então é realizado um bloqueio de pátio sobre todos os veículos montados com os produtos fornecidos por esse fornecedor, ações corretivas devem ser realizadas imediatamente e todos os custos imputados ao fornecedor.

A responsabilidade pela coordenação dessas auditorias é da área de qualidade da montadora, com o envolvimento das áreas de engenharia, de processo, de logística e de compras.

Atualmente é aberta a possibilidade de que o fornecedor participe de um novo PEF desde que o mesmo comprometa-se com um plano de ação para reverter o estado redibitório de qualidade até a escolha final do novo fornecimento.

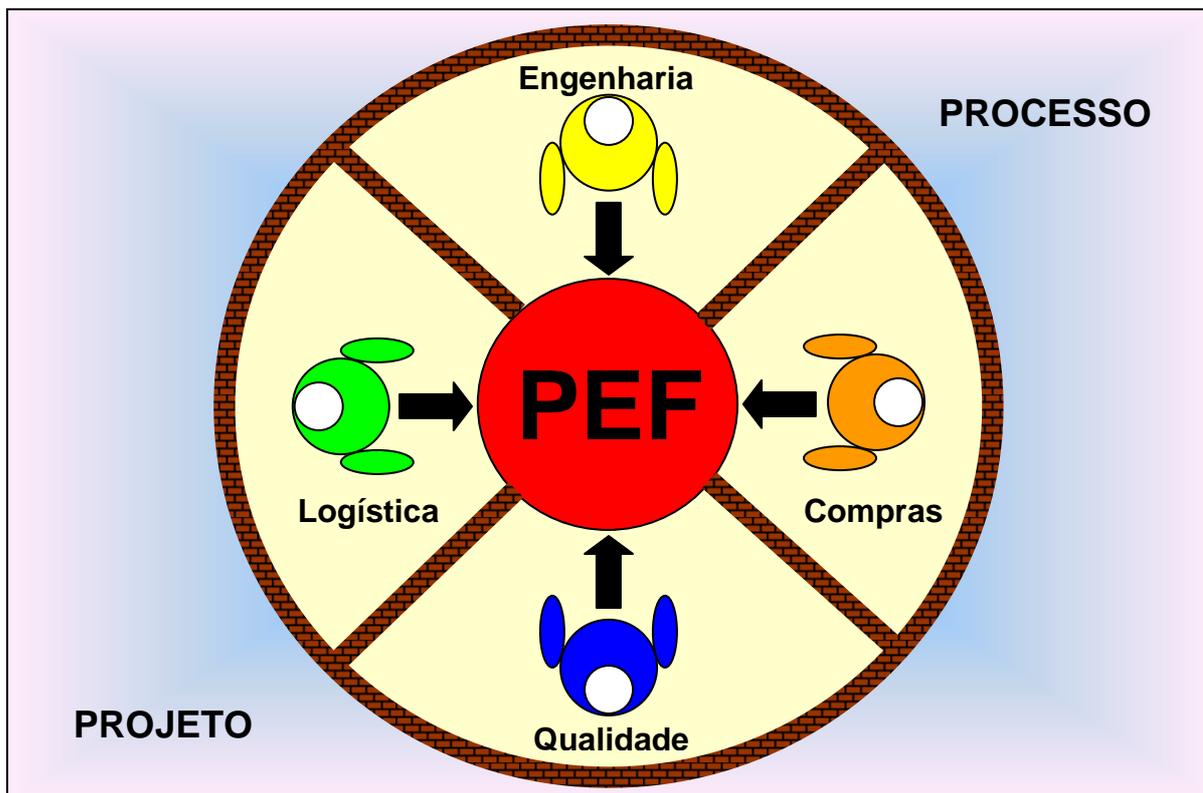
Tal abertura, na prática, diminui o peso e o compromisso de reação do fornecedor com esse tipo de resultado de auditoria. Além de dificultar a conclusão do PEF, que fica dependente do fechamento desse plano de ação para a tomada de decisão final.

## **5.6 Conclusões sobre o PEF da montadora**

Através da análise sobre o PEF atual, adotado pela montadora “A”, nota-se que as atividades necessárias para fazê-lo são realizadas de forma individual e, na maioria das vezes, sem a discussão com as áreas impactadas por essas atividades.

Outro ponto identificado é o fato de que, independente do tipo de fornecimento (desenvolvedor ou industrializador), ou das particularidades do novo projeto, o seguimento de todo o PEF é realizado da mesma forma. Não havendo uma avaliação sobre o que será utilizado pelo fornecedor para construir a sua oferta e principalmente sobre o que realmente agrega valor para se atingir o objetivo final, o qual deve ser o sucesso do PEF com a definição da melhor parceria possível.

Nesse processo as áreas de engenharia, de compras, de qualidade e de logística trabalham alheias umas as outras e, algumas vezes, alheias ao próprio projeto e aos meios produtivos da montadora. A figura 5.1 mostra um esquema simplificado do que é adotado atualmente no PEF.

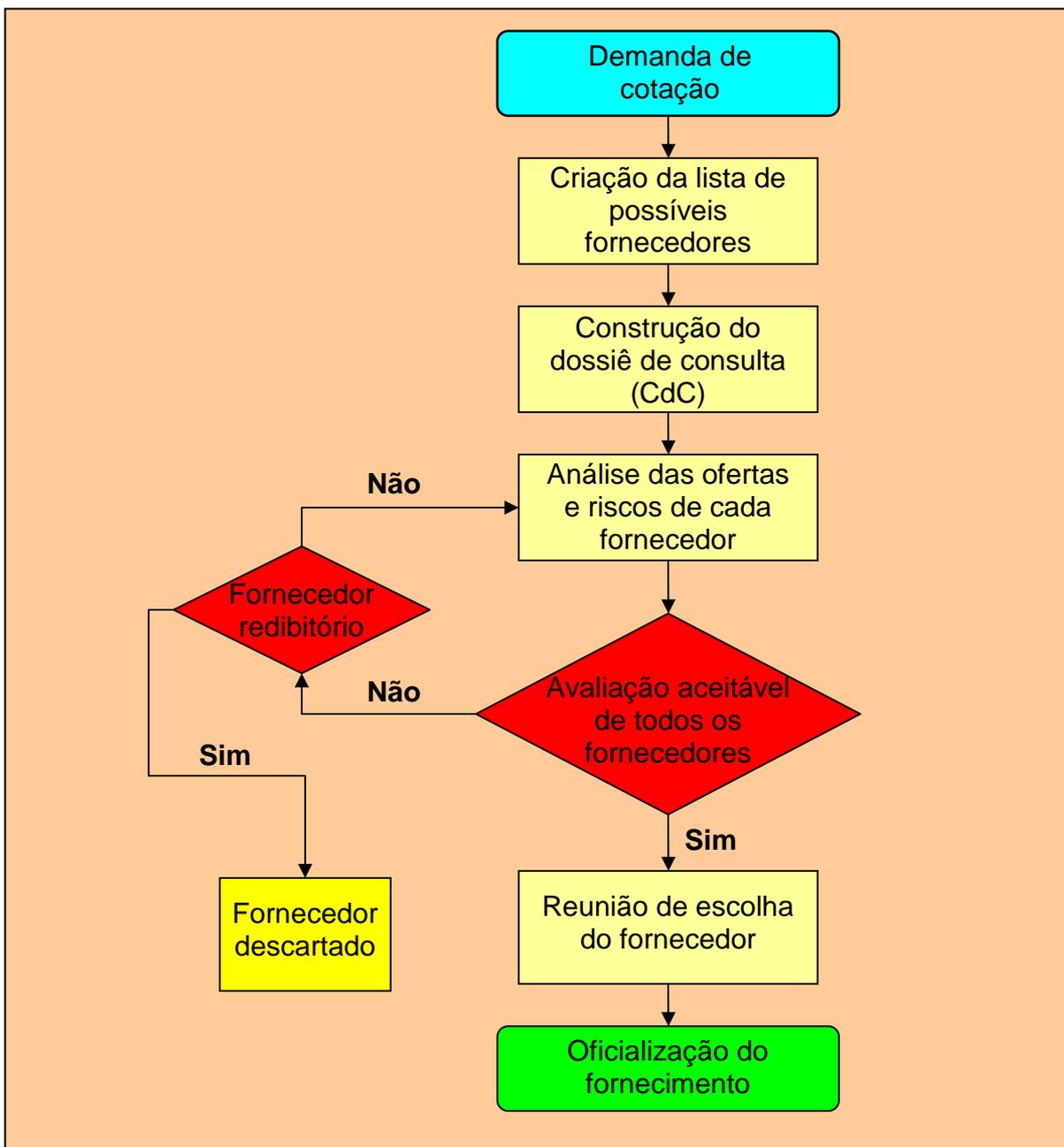


**Figura 5.1** – Construção do PEF segundo processo atual

Segundo esse processo, cada área trabalha de forma isolada sem nenhum, ou quase nenhum trabalho em conjunto com as demais áreas. O objetivo é apenas entregar os documentos de suas respectivas responsabilidades e fechar o PEF sem uma análise conjunta do seu conteúdo.

Desta forma, definições importantes que poderiam ser antecipadas e problemas que poderiam ser identificados não são feitos, assim como também não existe um objetivo comum a ser atingido. Isso gera de forma direta, as constantes modificações do CdC, falhas na formação da oferta dos fornecedores, atrasos no fechamento do PEF e erros de concepção sobre o produto final.

A figura 5.2 mostra um fluxograma esquemático do atual PEF adotado pela montadora.



**Figura 5.2** – Fluxograma do PEF atual da montadora

Diante de tal fluxograma, nota-se que não existe um sistema de revisão e auto-avaliação do processo. Com a exceção da etapa de avaliação dos fornecedores, nenhuma outra etapa possui um sistema de avaliação e tomada de decisão para o prosseguimento do processo.

Uma das etapas mais importantes desse processo, identificadas na prática como o maior causador de falhas na escolha final do fornecedor, é a construção do CdC, que atualmente é construído de forma isolada e sem um processo sistemático de seguimento do seu fluxo de construção e aprovação final.

Outro fator identificado, é que a definição da lista de fornecedores ocorrendo anteriormente a construção do CdC tem gerado constantes redefinição dessa lista, isso mesmo depois do recebimento das primeiras ofertas de fornecimento. Tal fato ocorre devido à própria característica de construção do CdC, onde o projeto ainda possui um grau muito elevado de incertezas, e as especificações dos componentes ainda não são bem claras.

Na prática, a inclusão de fornecedores a essa lista, posteriormente ao início da fase de avaliação dos fornecedores potenciais e a possibilidade de reavaliações das empresas cotada durante a etapa de análise das ofertas de cada fornecedor são os principais fatores de atraso no fechamento do PEF.

## 6. PROPOSTA DE MELHORIA PARA O PROCESSO DE ESCOLHA DE FORNECEDORES

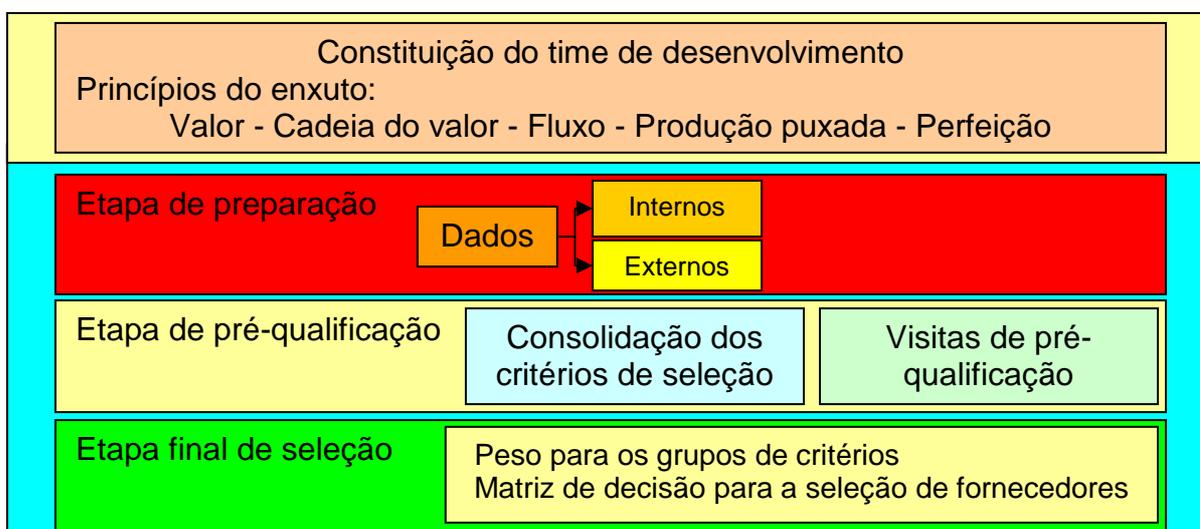
Como já mencionado, o objetivo desse trabalho é propor uma melhoria no processo de escolha de fornecedores utilizado pela montadora “A”, buscando a sistematização deste processo. Ao fazê-lo este trabalho procura padronizar a forma de escolha de parcerias para o desenvolvimento de novos veículos e sistemas automotivos dentro dessa montadora.

O atual PEF utilizado pela montadora “A” é baseado no trabalho individual de cinco áreas internas da empresa:

- área de qualidade;
- área comercial;
- área de engenharia;
- área de logística;
- área do processo fabril (processo).

E ao final, cabe a direção do projeto e diretoria de compras a escolha final do futuro fornecimento.

A proposta de melhoria do PEF foi estruturada a partir da formulação de HONG et al (2005), apresentada na figura 4.1, adaptado à realidade da montadora “A”. A figura 6.1 mostra o fluxo de construção da proposta de melhoria do PEF, apresentada neste capítulo.



**Figura 6.1** – Fluxo de construção da proposta de melhoria do PEF

## **6.1 Time de desenvolvimento do PEF**

No modelo de PDP adotado pela montadora “A”, profissionais das áreas ligadas ao PDP são designados por suas respectivas áreas para trabalharem no projeto. O mesmo ocorrerá para o PEF, com relação às áreas de qualidade, de compras, de engenharia, de logística e de processo, somado aos representantes da área de pós venda e direção do projeto. Tais membros serão claramente identificados e alocados por seus setores funcionais para esse time e, conseqüentemente, disponibilizado tempo e recursos para a realização dos trabalhos.

Esse time de desenvolvimento do PEF trabalhará em conjunto visando às exigências do projeto, requisitos da montadora, panorama do mercado e principalmente as necessidades do cliente.

Suas metas serão a eficiência no trabalho, a redução de tempo do processo de seleção, o aumento da qualidade do PEF, a redução dos custos envolvidos nesse processo e a aplicação dos conceitos do pensamento enxuto durante o PEF.

Dentro dessa última meta, o time fará uma análise do PEF segundo os cinco princípios do pensamento enxuto:

- especificação do valor;
- identificação da cadeia de valor;
- fluxo;
- produção puxada;
- perfeição.

### **6.1.1 Especificação do valor dentro do PEF**

O valor deve ser definido segundo a visão do cliente final e só é significativo se expresso em termos de um produto que atenda às necessidades desse cliente.

Dentro do PEF o cliente é a diretoria de projeto e a sua necessidade fundamental (produto) é a escolha do melhor fornecedor, segundo os seus requisitos pré-estabelecidos.

Sob uma visão global do projeto, o time de desenvolvimento fará uma avaliação sobre as reais necessidades do cliente e especificar aquilo que lhe gere valor.

### **6.1.2 Identificação da cadeia de valor dentro do PEF**

O produto final do PEF é a escolha do futuro fornecedor. Dessa forma todas as ações específicas necessárias para a realização do processo passarão pelas três tarefas gerenciais críticas:

- a tarefa de solução de problemas (envolve todo o PEF);
- a tarefa de gerenciamento da informação, que envolve a construção de um cronograma detalhado do PEF e a documentação das informações geradas pelo processo;
- a tarefa de transformação física, que evolve a criação do CdC e a matriz de decisão da escolha final do fornecimento.

Analisada a cadeia, o time classificará as ações ao longo do processo segundo os três tipos definidos pelo pensamento enxuto:

- ações que criam valor;
- ações que não criam valor, mas são inevitáveis;
- ações que não criam valor e devem ser evitadas.

Fechado esse processo, será possível identificar o desperdício dentro do PEF. Com o objetivo de facilitar a identificação do desperdício, o processo como um todo será avaliado segundo os sete tipos de desperdícios identificados por esse trabalho:

- a espera por ações que não gerem valor e dessa forma estão fora do cronograma definido;
- o transporte de informações durante o PEF, ligado a falta de padronização na administração da informação, definição de responsabilidades e fluxo da informação, organização e objetividade na informação;
- a movimentação de pessoas dentro do time de desenvolvimento;

- o processamento excessivo de atividades devido a imprudência e imperícia na condução do PEF (respeito ao cronograma e a cadeia do processo);
- a dispersão de conhecimento e *know-how* adquiridos durante o PEF devido a falta de padronização;
- os *handoffs* gerados devido a falta de comprometimento e responsabilidade de todos os membros do time com o objetivos final do PEF;
- as decisões tomadas equivocadamente devido a falta de suporte e dados.

### 6.1.3 Fluxo do PEF

O PEF seguirá um fluxo contínuo de trabalho, onde todos os membros do time de desenvolvimento estão comprometidos com a criação do valor durante o processo.

Três etapas distintas serão aplicadas no PEF: uma etapa de preparação, uma etapa de pré-qualificação e uma etapa de final de seleção. Cada uma dessas etapas serão detalhadas adiante.

### 6.1.4 Produção puxada do PEF

Identificado a cadeia do valor dentro do PEF e definido o fluxo de trabalho é possível consolidar o cronograma do processo e o seu fluxograma de atividades.

O time de desenvolvimento aplicará os conceitos da espiral de desenvolvimento durante as etapas do PEF, a fim de, realizar uma auto-avaliação do trabalho feito, garantir que o escopo do projeto está sendo seguido e que as necessidades do cliente serão atendidas.

A passagem de uma etapa para a outra do PEF será definida segundo a abordagem do *stage-gates*, onde um *check-list* de atividade será aplicado, com o objetivo de assegurar que todas as informações necessárias para o prosseguimento de processo estão corretas.

### **6.1.5 A busca da perfeição no PEF**

O comprometimento e a transparência de todos os membros do PEF são fundamentais para a melhoria do trabalho.

Para isso os objetivos, metas e a realimentação de informações devem ser claros para todos do time de desenvolvimento. Para isso, é fundamental a presença e o engajamento da direção do projeto durante o PEF, trabalhando de forma atuante no time de desenvolvimento.

## **6.2 As etapas de desenvolvimento do PEF**

Como já mencionado o PEF será dividido em três etapas distintas, as quais serão detalhadas a seguir.

### **6.2.1 Etapa de preparação**

Como já apresentado no capítulo 3, a empresa estudada possui um modelo de desenvolvimento chamado SOD-SOP, bem estruturado e com claras divisões de etapas e atividades a serem efetuadas ao longo de todo o PDP.

Segundo o SOD-SOP, é durante a etapa de construção do conceito do veículo que o PEF deve ser inicializado, com o envio da demanda de cotação a área de compras, que posteriormente encaminha tal demanda as demais áreas de interesse (engenharia, qualidade, logística e processo). A partir de então, o time de desenvolvimento iniciará o PEF com a etapa de preparação.

A etapa de preparação para a escolha dos fornecedores deve ser iniciada com a criação dos dados internos (montadora) e posteriormente, os dados externos (fornecedor).

#### **6.2.1.1 Dados Internos**

São considerados por este estudo como dados internos, todas as informações existentes internamente na empresa necessárias para a abertura do PEF.

Os responsáveis pela construção dessas informações são as áreas de engenharia, de compras, de qualidade, de logística e direção do projeto da montadora.

É proposto que um “pacote” de informações seja elaborado e que contemple os seguintes dados divididos por áreas de responsabilidade.

Engenharia:

- Construção do caderno de concepção do veículo;
- Estudo dos requisitos e normas da montadora;
- Apresentação técnica de conclusão do caderno de concepção.

Compras:

- Estudo financeiro e econômico sobre os fornecedores;
- Elaboração dos termos e exigências comerciais do projeto;
- Definição dos preços objetivos para cada componente.

Qualidade:

- Definição dos níveis de qualidade a serem exigidos;
- Lista dos últimos resultados de qualidade sobre os fornecedores e produtos atuais;
- Últimos itens de reclamação dos clientes da montadora quanto ao produto (veículo) de referência para o projeto;
- Elaboração do contrato de qualidade.

Logística:

- Definição dos requisitos de embalagem e entrega do produto;
- Pré-definição das dimensões objetivas de embalagem;
- Estudo de descarte e retorno das embalagens;
- Elaboração do contrato logístico.

Direção do projeto:

- Definição da estratégia de fornecimento;
- Definição de estilo e conceito do veículo;
- Aprovação do caderno de concepção.

A grande maioria desses dados fará parte do “pacote” de documentos inseridos no CdC e que conseqüentemente serão enviados aos fornecedores

potenciais. A seguir, cada um desses dados e suas respectivas importâncias serão detalhados.

#### **6.2.1.1.1 Dados internos de Engenharia**

Como já mencionado, o CdC é o item mais importante dentro do PEF, e portanto, a sua construção deve ser encarada com a devida responsabilidade.

O time de desenvolvimento realizará uma análise global sobre o veículo, identificando os possíveis impactos sobre o produto específico e antecipando alguns estudos e atividades que seriam realizados somente na fase de arquitetura e dimensionamento do produto.

Os conceitos de desenvolvimento enxuto serão aplicados: especificação do valor, identificação da cadeia de valor, fluxo, produção puxada e perfeição; e assim, as atividades que geram valor serão identificadas, os desperdícios serão eliminados, um cronograma robusto de atividades será construído para que cada ação seja realizada no momento correto e com as informações que realmente gerem valor ao processo.

Esse estudo será coordenado pela engenharia de produto, porém com a participação de todos os membros do time de desenvolvimento, formando um grupo de trabalho para a construção do CdC.

Reuniões de avanço (espiral de desenvolvimento) serão realizadas pelo grupo e ao final uma apresentação técnica do mesmo será feita, para a direção do projeto, com o intuito de congelar o CdC.

Alterações no CdC não serão proibidas, porém o uso desse recurso deve ser evitado e quando a sua realização for comprovadamente necessária, seus efeitos sobre o cronograma e retorno de consulta dos fornecedores deve ser re-avaliado. Somente após a aprovação da direção do projeto a alteração do CdC será liberada e informada a todos os fornecedores pela área de compras da montadora.

Uma lista preliminar de possíveis fornecedores será construída a partir de informações oriundas de outros profissionais, trabalhos passados, catálogos, pesquisa de internet, revistas especializadas, feiras e exposições.

### 6.2.1.1.2 Dados internos de Compras

Assim como a engenharia, a área de compras também deve construir uma lista preliminar de fornecedores potenciais. As fontes para a construção dessa lista serão as mesmas utilizadas pela engenharia, porém, o enfoque utilizado será o financeiro, privilegiando fatores comerciais ao invés dos técnicos.

Fechada essa lista de possíveis futuros parceiros, um estudo sobre a situação financeira dos mesmos deve ser iniciado. Através da consulta a órgãos financeiros, juntas comerciais, associações industriais, bolsas de valores e processos judiciais. Assim um balanço sobre a “saúde” financeira de cada empresa será traçado. Empresas que apresentarem indicadores críticos sobre a sua situação financeira devem ser excluídas dessa lista.

Faz parte desse estudo financeiro, também, uma busca global do histórico de relacionamentos entre a montadora e empresas que já tenham sido ou são fornecedores do grupo ao qual a montadora faz parte. Fornecedores que já estiveram ou estão em processo de litígio financeiro com a montadora devem ter sua situação cuidadosamente avaliada sobre a participação no novo processo de escolha.

O “caso a caso” precisa ser analisado, porém, um histórico negativo de relacionamento financeiro pode afetar significativamente a confiança entre as partes, prejudicando o resultado final do futuro desenvolvimento. Dessa forma, empresas que já tenham esse perfil devem ser evitadas em novos PEF's.

Alguns documentos são padrões de envio aos fornecedores potenciais. Eles fazem parte da estrutura da montadora, onde o principal documento é o contrato de exigências comerciais. Entretanto, a cada novo PEF, é necessário um novo estudo sobre esses documentos, a fim de adequá-los às exigências do projeto, evoluções do mercado, requisitos de engenharia e qualidade, política logística e principalmente as necessidades dos clientes.

A base de tal estudo deve ser a identificação do valor em cada exigência e termos que constem do contrato de exigências comerciais. Pontos que não gerem valor ao cliente, que nesse caso pode ser um cliente interno (áreas da montadora) ou externo (comprador do veículo), devem ser eliminados de tal documento.

Uma das atividades essenciais nessa etapa do processo, a ser realizada pela área de compras, é a definição dos custos objetivos dos componentes. Auxiliada

pelos engenheiros de produto e materiais, analistas de custo de processo, analistas de compras e a diretoria do projeto, a área de compras deve definir uma margem preliminar de custos objetivos para cada um dos componentes a serem cotados. Cada um dos profissionais citados deve prover ao comprador ligado ao projeto as seguintes informações:

- engenheiros de produto e materiais – novos conceitos e características que os novos componentes possuirão, e quais são as possibilidades de impacto que isso pode causar sobre o custo final do componente;
- analista de custo de processo – um estudo de cada componente sobre os seus meios de fabricação e montagem de preço;
- analista de compras – análise global sobre os custos de produtos similares comprados atualmente pelo grupo;
- diretoria do projeto – definição dos objetivos de compras e recursos disponíveis quanto aos investimentos do projeto.

De posse dessas informações, a área de compras deve elaborar um gráfico com a margem de custo objetivo para o componente específico. Essa margem precisa ter um valor máximo e mínimo de custo coerente com as informações recebidas, ou seja, uma porcentagem para mais e para menos será definida a partir do valor do custo objetivo.

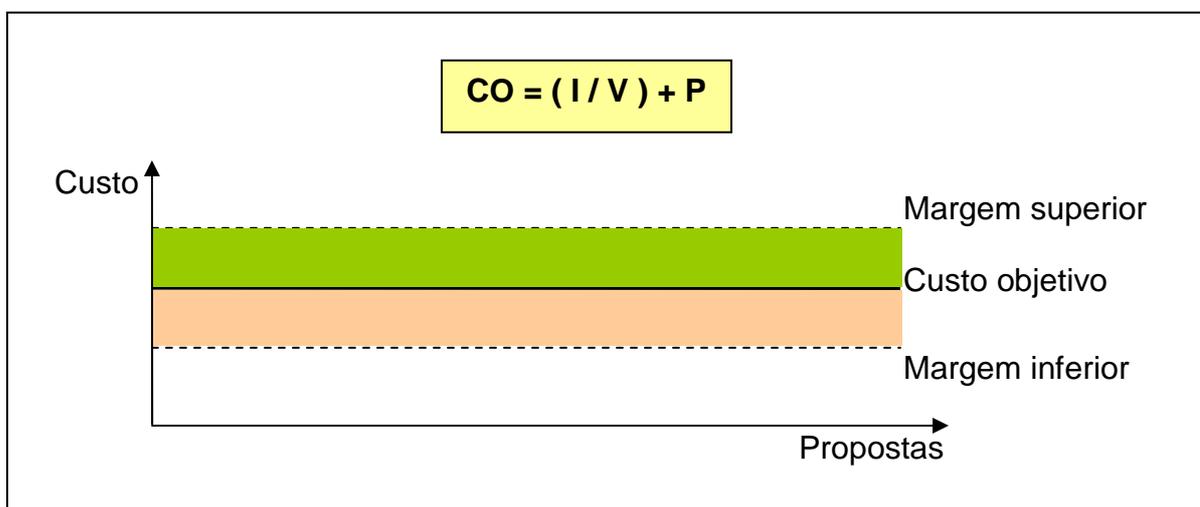
O conceito de custo do produto, para a montadora, envolve os valores de investimento e preço final do componente. Os investimentos são relativos aos valores para a construção de ferramentais e dispositivos para a completa fabricação dos componentes, além de dispositivos de controle dimensional.

O preço do componente é baseado nas informações dos engenheiros de produto e materiais e dos estudos dos analistas de custo de processo relativos ao produto em questão, porém, nessa fase do desenvolvimento elas estão mais ligadas às informações oriundas dos analistas de compras e as definições da diretoria do projeto. O preço objetivo será uma equação entre preço atual de um componente similar ao cotado, aliado aos objetivos de redução de custo definidos pelo projeto.

Tanto os investimentos, quanto o preço final, têm uma forte ligação com o volume total estimado de componentes que serão produzidos.

Dessa forma, investimento (I), preço (P) e volume (V) formam uma equação que define o custo unitário objetivo do componente (CO). Os investimentos divididos pelo volume e somados ao preço unitário darão o custo final do componente.

A margem de variação dos custos é definida pelo estudo de incertezas na definição do custo e definições da diretoria do projeto. A figura 6.1 mostra tal equação e um esquema simplificado desse gráfico de margem do custo.



**Figura 6.2** – Equação e gráfico de definição do custo objetivo e suas margens

O gráfico do custo objetivo servirá para posicionar cada retorno de oferta dos fornecedores. Esse gráfico não é definitivo e deverá ser re-avaliado após o retorno de todas as ofertas, e com o avanço dos estudos de desenvolvimento, novas margens serão definidas.

#### 6.2.1.1.3 Dados internos de Qualidade

Como já apresentado no capítulo 3, faz parte das funções da área de qualidade o constante acompanhamento da qualidade juntos aos fornecedores. Desta forma, nessa etapa de preparação uma análise dos últimos resultados de auditorias sobre os fornecedores (produto similar) atuais deve ser construída.

Dentro da classificação dos resultados de auditorias, os fornecedores que tiverem um resultado redibitório serão impedidos de participar do processo de consulta. Isso vale tanto para auditorias passadas, quanto para auditorias que ocorram durante o PEF.

Mesmo fornecedores que já tenham revertido o estado redibitório de qualidade, antes do início do PEF, também serão impedidos de participar do primeiro processo subsequente à auditoria que gerou tal resultado. Essa “punição” é válida

por unidade de fabricação do fornecedor, independente do resultado ser sobre um produto similar ao cotado, ou outro produto que seja produzido pela mesma unidade.

Com isso o peso de um mal resultado em auditoria será maior e o comprometimento dos fornecedores com os objetivos de qualidade será redobrado.

Por último, a área de qualidade recuperará todos os itens de reclamação dos clientes (externo) sobre componentes similares ao em desenvolvimento. Novamente, serão considerados os clientes internos e externos da montadora, ou seja, os itens de reclamação da linha de montagem e os dos consumidores dos veículos deverão ser listados.

O time de desenvolvimento realizará uma análise sobre os itens e seus respectivos modos de falhas. Um documento chamado plano de matriz de risco, o qual já é aplicado pela montadora, será elaborado a partir dessa análise.

O plano de matriz de risco também fará parte do CdC e futuramente servirá de apoio para a construção da análise de modo e efeito de falha ou do termo em inglês comumente utilizado *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

#### **6.2.1.1.4 Dados internos de Logística**

Aplicando os conceitos enxutos, o responsável pela área de logística realizará um estudo quanto aos meios logísticos, as entregas sincronizadas com a linha de produção da montadora e o tipo de embalagem adequado (retornável e descartável).

Um dimensionamento enxuto sobre as embalagens trará ganhos de espaço e transporte para a montadora e fornecedor, além de redução do custo final do produto.

A proposta é que o contrato logístico seja elaborado pelo time de desenvolvimento, onde todos os itens anteriormente apresentados sejam discutidos e as informações as mais robustas possíveis. Com isso, é esperado que atividades e informações que não gerem valor ao fluxo logístico de entrega do produto sejam identificadas e eliminadas.

Assim como os demais documentos que pertencem ao CdC, também o contrato logístico poderá ser modificado durante o processo de cotação dos fornecedores, e da mesma forma, tais modificações serão analisadas pelo time e aprovadas pela diretoria do projeto.

#### **6.2.1.1.5 Dados internos da Direção do projeto**

Como já mencionado no capítulo 3, é preciso definir a estratégia de fornecimento para o novo componente a ser desenvolvido. Essa definição vai classificar o componente em duas categorias: componentes desenvolvidos em co-desenvolvimento com o fornecedor e componentes desenvolvidos internamente e apenas industrializados pelo fornecedor. Evidentemente, isso não se aplica a fornecedores de serviço.

Tal definição precisa ser tomada pela direção do projeto em conjunto com o time de desenvolvimento. É fundamental que essa decisão seja clara e que seja tomada no início do projeto, pois é ela que vai definir a forma de trabalho e critérios para a construção do CdC, bem como também, os critérios que nortearão o PEF.

A direção do projeto fará, também, o papel de coordenação dos trabalhos em conjunto às demais áreas, cabendo a ela a função de conciliadora dos conflitos e de decisão em temas polêmicos.

Dessa forma, caberá à direção do projeto a aprovação final do CdC e conseqüentemente a sua liberação de envio aos fornecedores potenciais, como também a aprovação para a passagem de etapas do PEF.

#### **6.2.1.1.6 Conclusão sobre os dados internos**

O PEF, necessariamente, deve ser somente iniciado após as especificações gerais e objetivos de projeto estarem definidos pela direção do projeto. Dentre essas especificações estão os seguintes pontos:

- cronograma macro de projeto definido;
- estratégia de fornecimento (fornecedor desenvolvedor, ou industrializador);
- metas de qualidade;
- metas de processo de montagem;
- objetivos de custo e vendas;
- objetivos logísticos.

Esses dados vão nortear os trabalhos do time de desenvolvimento responsável pelo PEF e, principalmente, pela construção do CdC.

Assim como o produto final, o CdC também será tratado como um negócio da empresa, exigindo assim um comprometimento de todos os seus integrantes.

Um conceito, que também norteará esse time, é o de cliente e prestador de serviços. Todas as áreas envolvidas precisam ter o conceito de prestação de serviços enraizados em suas ações, o que significa atender às necessidades dos seus clientes.

Nessa etapa de preparação, o cliente continua sendo a diretoria do projeto, porém, o objetivo da equipe é o de criar um CdC o mais robusto possível, com atividades que gerem valor e contribuam de forma eficaz, enxuta e com qualidade para a melhor escolha do futuro parceiro.

Um ponto importante é o arquivamento do histórico e lições aprendidas durante o período em que a equipe estiver trabalhando na construção do CdC. Todo o trabalho realizado deve ser armazenado em um banco de dados do projeto, com acesso livre à visualização de todos na montadora.

Ao final dos trabalhos, caberá à direção do projeto a tarefa de aprovação do CdC e fechamento da lista de empresas que participaram do processo de seleção, essa lista deve ser a mais enxuta possível.

#### **6.2.1.2 Dados Externos**

São identificados, por este estudo, como dados externos todo tipo de informação e documentação oriunda do fornecedor durante a fase de preparação para a escolha do fornecimento.

O objetivo dessa etapa é levantar todas as informações necessárias para melhor avaliação da proposta de cada fornecedor. Ela será dividida em três momentos distintos: entrega e esclarecimento do CdC, revisões de oferta e recebimento de oferta.

##### **6.2.1.2.1 Dados Externos: entrega e esclarecimento do CdC**

Fechado o CdC, o mesmo precisa ser entregue a todos os fornecedores potenciais. Tal entrega deve ser realizada de forma coordenada e assegurada de que todos receberão o CdC completo e no mesmo momento.

Para evitar atrasos e falhas nessa etapa, e conseqüentemente desperdícios no PEF, o CdC será armazenado em uma mídia confiável e sua correta gravação verificada. Ao recebê-lo o fornecedor assinará um documento oficial da montadora, mostrando local e data do recebimento, bem como também, acordo de sigilo sobre as informações passadas.

De posse do CdC o fornecedor terá um prazo estipulado pelo cronograma do PEF para preparar uma primeira apresentação sobre os documentos recebidos.

Essa apresentação poderá ser feita por meio de reunião física ou via vídeo, ou áudio conferência. Participarão da apresentação os membros do time de desenvolvimento que construíram o CdC (montadora) e os membros homólogos e responsáveis pelo seu retorno (fornecedor).

O objetivo dessa apresentação é eliminar as possíveis dúvidas encontradas pelo fornecedor e garantir o correto direcionamento dos trabalhos a serem realizados até a entrega da proposta final.

Faz parte desse direcionamento o agendamento de reuniões específicas e definição de datas chaves até a conclusão dessa etapa. Quanto maior for a qualidade e clareza das informações recebidas e da preparação dessa apresentação, menor será o número de reuniões necessárias para a retirada de dúvidas.

#### **6.2.1.2.2 Dados Externos: revisões de oferta**

Com o objetivo de garantir o melhor nivelamento de informações possíveis entre fornecedores e montadora, revisões de oferta devem ser realizadas entre as equipes homólogas (montadora e fornecedor).

Tal nivelamento será feito somente sobre as informações oriundas da montadora e necessárias para o bom entendimento das necessidades do projeto junto ao fornecedor. Questões de *know-how*, capacidade e tecnologia de cada fornecedor devem ser respeitadas e não serão compartilhadas com outros fornecedores.

Todos os documentos pertencentes ao CdC serão discutidos durante essas revisões, porém os desperdícios devem ser eliminados e somente ações que gerem valor ao PEF serão tratadas. A meta é reduzir ao máximo o número de reuniões e retrabalhos sobre as ofertas, sem comprometer a qualidade do resultado final.

### **6.2.1.2.3 Dados Externos: recebimento de oferta**

Findadas todas as dúvidas e questões de entendimento sobre o CdC, os fornecedores encontram-se prontos a enviar suas respectivas ofertas de fornecimento. Tal envio deverá estar em acordo com as definições levantadas durante as duas etapas antecessoras (entrega e esclarecimento do CdC e revisões de oferta).

O fornecedor deve enviar todos os documentos classificados como documentos de preenchimento pelo fornecedor, identificados dentro do CdC, e seus anexos. Demais documentos solicitados durante as revisões de ofertas também serão enviados. Neste caso, tais documentos devem ser especificados e informados em ata de reunião prévia.

Caberá à área comercial o recebimento da oferta e posterior divulgação dos documentos específicos ao time de desenvolvimento.

### **6.2.1.2.4 Conclusão sobre os dados externos**

A falta de organização, disciplina, coordenação e controle sobre o recebimento dos dados externos causam constantes falhas de escolha do fornecimento e futuros erros de concepção sobre o produto. Quanto maior o valor agregado do componente, maior a importância sobre o correto entendimento do CdC por parte do fornecedor.

Componentes classificados como estratégicos, críticos e de co-desenvolvimento possuem uma carga grande de ensaios de validação e critérios de fornecimento, onde o seu desconhecimento provocarão profundos impactos sobre o custo final do componente.

O fato da montadora “A” ser relativamente nova no mercado brasileiro faz com que suas particularidades e modelo de desenvolvimento sejam um ponto de atenção quanto à correta construção da oferta de fornecimento.

Essa organização em três fases distintas busca minimizar falhas e conduzir a conclusão da etapa de preparação para o melhor suporte possível à avaliação dos fornecedores. Essa avaliação, por sinal, já começa durante essa etapa do PEF.

A pró-atividade, reatividade e qualidade demonstradas pelo fornecedor durante essa etapa de preparação servem de indicativo para um possível

desempenho em uma futura parceria. Portanto, tais respostas serão consideradas na avaliação final de cada fornecedor.

Com o recebimento de todas as ofertas de fornecimento e divulgação dos documentos específicos às suas áreas de competência, pela área de compras da montadora, a etapa de preparação do PEF estará encerrada.

## **6.2.2 Etapa de pré-qualificação**

Na etapa de pré-qualificação, a análise de toda a informação recebida e definição dos critérios de seleção serão realizadas.

Nessa etapa os critérios de seleção de fornecedores serão aplicados para a avaliação dos fornecedores cotados.

### **6.2.2.1 Consolidação dos critérios de seleção**

Com o objetivo de consolidar os critérios de seleção de fornecedores a serem utilizados, uma lista de critérios, que abrangesse as principais interpretações acerca dos critérios encontrados na literatura e no próprio PEF da montadora, foi elaborada.

Tais critérios foram agrupados em 7 grupos, segundo suas interpretações de interesse: comprometimento estratégico, aspectos financeiros, respeito às exigências da montadora, melhoria continuada, logística e rastreabilidade, qualidade e aspectos gerais.

A tabela 6.1 apresenta a lista de critérios relativa ao grupo de comprometimento estratégico.

**Tabela 6.1** – Critérios relacionados ao comprometimento estratégico

Grupo 1	Critérios
Comprometimento estratégico	Desempenho histórico
	Competência técnica no desenvolvimento de produtos
	Sistema de comunicação
	Gerenciamento e organização
	Relações trabalhistas
	Localização geográfica
	Tecnologia em uso
	Quantidade de negócios realizados
	Envolvimentos da alta administração
	Capacidade futura em manufatura
	Disposição para compartilhar informações confidenciais
	Interesse no negócio
	Flexibilidade nas condições contratuais

O comprometimento estratégico está diretamente relacionado à questão da vontade de realização de negócios em conjunto entre as duas empresas. Ele visa não somente um relacionamento entre fornecedor e montadora, mas sim uma integração entre empresas.

Cada um dos critérios possui as seguintes definições:

- Desempenho histórico: é avaliado o desempenho passado e atual do fornecedor, tanto no caso de um fornecedor já conhecido pela montadora, como no de novos fornecedores. Entende-se como desempenho todos os resultados do fornecedor nas diferentes áreas de interesse (qualidade, logística, comercial, processo e engenharia), a pro-atividade apresentada durante o PEF e os seus resultados financeiros no mercado;
- Competência técnica no desenvolvimento de produtos: o fornecedor possui recursos e meios para o desenvolvimento de produtos, bem como também, o realiza de forma competente e capacitada;
- Sistema de comunicação: o fornecedor possui recursos e meios compatíveis com a montadora para a troca de informações;

- Gerenciamento e organização: o fornecedor possui uma estrutura robusta de gerenciamento e organização no desenvolvimento de produtos e processos;
- Relações trabalhistas: o fornecedor respeita as relações trabalhistas com seus colaboradores e beneficia o seu bem estar e motivação;
- Localização geográfica: o fornecedor tem uma localização privilegiada em relação a localização da montadora (disponibilidade de locomoção);
- Tecnologia em uso: o fornecedor possui tecnologia de ponta que representa uma vantagem estratégica para a montadora e que pode agregar valor ao produto final;
- Quantidade de negócios realizados: número de negócios realizados com a montadora e com outros clientes que possam demonstrar o empreendedorismo do fornecedor;
- Envolvimento da alta administração: a alta administração do fornecedor está envolvida no negócio, de forma atuante e positiva;
- Capacidade futura em manufatura: o fornecedor possui capacidade de absorver novos volumes de fornecimento e está aberto a novas possibilidades de manufatura;
- Disposição para compartilhar informações confidenciais: o fornecedor não possui restrições ao compartilhamento de suas informações confidenciais, como também respeita o sigilo de informações passadas pela montadora, tal disposição já deve ser evidenciada no PEF;
- Interesse no negócio: o fornecedor deve possuir habilidade em gerar lucro fornecendo para a montadora e demonstrar que o negócio representa um percentual interessante do seu faturamento;
- Flexibilidade nas condições contratuais: o fornecedor deve demonstrar confiança no negócio e apresentar flexibilidade em possíveis modificações no escopo do negócio, desde que as mesmas não tragam prejuízos para os dois lados.

O segundo grupo de critérios são aqueles relacionados aos aspectos financeiros do fornecedor. A tabela 6.2 lista tais critérios.

**Tabela 6.2** – Critérios relacionados aos aspectos financeiros

Grupo 2	Critérios
Aspectos financeiros	Posição financeira
	Custos
	Desempenho financeiro
	Histórico de processos legais

Os aspectos comerciais estão fortemente ligados a área comercial da montadora, porém, não estão baseados exclusivamente ao preço. A avaliação do fornecedor segundo esses critérios busca vantagens comerciais e estabilidade para o relacionamento.

Cada um desses critérios avaliará um aspecto distinto do potencial fornecedor:

- Posição financeira: avaliação da posição financeira do fornecedor no mercado através das informações passadas pelo mesmo e pesquisas de mercado;
- Custos: os fornecedores serão ranqueados, segundo suas propostas de preço e investimentos necessários para a fabricação e validação do produto. Propostas de ganhos em produtividade de produtos de série já fornecidos à montadora devem ser consideradas;
- Desempenho financeiro: o fornecedor deve apresentar seu balanço comercial, o qual deve demonstrar um resultado positivo e uma estabilidade financeira nos últimos anos;
- Histórico de processos legais: o fornecedor deve informar se possui processos legais, passados ou presentes, onde o mesmo esteja envolvido. Uma pesquisa deve ser realizada pela montadora a fim de confrontar as informações passadas pelo fornecedor.

Um grupo de critérios de seleção de fornecedores deve ser criado para avaliar a capacidade do fornecedor de atender às necessidades da montadora. Para isso é importante o conhecimento e compreensão dos requisitos da montadora pelos fornecedores em análise.

**Tabela 6.3** – Critérios relacionados ao respeito às exigências da montadora

Grupo 3	Critérios
Respeito às exigências da montadora	Cumprimento dos procedimentos e requisitos da montadora
	Controles operacionais
	Competência em manufatura e capacidade produtiva
	Resposta às necessidades da montadora
	Conhecimento das especificações da montadora
	Estrutura de ensaios e validação do produto

A tabela 6.3 apresenta a lista de critérios relacionados a esse grupo, seguindo de suas respectivas definições:

- Cumprimento dos procedimentos e requisitos da montadora: o fornecedor possui meios e recursos para o cumprimento dos procedimentos e requisitos da montadora;
- Controles operacionais: o fornecedor possui procedimentos de controle sobre suas operações de produção e projeto de produtos;
- Competência em manufatura e capacidade produtiva: o fornecedor possui competência e capacitação para a fabricação do produto;
- Resposta às necessidades da montadora: o fornecedor possui disposição em responder as necessidades da montadora;
- Conhecimento das especificações da montadora: o fornecedor conhece e compreende todas as normas e especificações da montadora e possui acesso as atualizações dessas informações;
- Estrutura de ensaios e validação do produto: o fornecedor apresentou uma proposta satisfatória de estrutura de ensaios para a validação do produto, sejam eles realizados em laboratórios próprios ou externos, os mesmos devem possuir as devidas certificações de qualidade.

O grupo 4 de critérios está ligado a postura do fornecedor em propor melhorias e ganhos para o relacionamento. A tabela 6.4 mostra tais critérios.

**Tabela 6.4** – Critérios relacionados à pro-atividade no relacionamento

Grupo 4	Critérios
Pro-atividade	Desejo em negócios
	Postura diante às novidades
	Atitude e transparência
	Compromisso com melhorias de produto e processo
	Abertura às avaliações da unidade produtiva
	Esforço para eliminação de desperdícios

Os critérios são definidos como:

- Desejo em negócios: o fornecedor apresenta uma forte disposição em adquirir novos negócios e emprega toda a sua estrutura para concretizá-los;
- Postura diante às novidades: o fornecedor está aberto ao estudo de novas tecnologias e conceitos de produtos;
- Atitude e transparência: o fornecedor possui uma atitude positiva e é transparente quanto às melhorias e ganhos que são possíveis de serem feitas à montadora;
- Compromisso com a melhoria de produto e processo: o fornecedor possui uma política constante de melhoria sobre seus produtos e processo;
- Abertura a avaliações da unidade produtiva: o fornecedor não possui restrições a visitas de representantes da montadora e aceitação positiva às propostas de melhoria;
- Esforço para eliminação de desperdícios: o fornecedor possui uma política constante de eliminação de desperdícios internos e externos.

O grupo 4 de critérios de seleção de fornecedores busca principalmente encontrar fornecedores que possuem uma postura positiva e ativa para melhorar os seus processos internos e os de seus clientes.

A tabela 6.5 apresenta os critérios do grupo 5 para a seleção de fornecedores.

**Tabela 6.5** – Critérios relacionados à logística e rastreabilidade

Grupo 5	Critérios
Logística e rastreabilidade	Esforço para implantação dos princípios de JIT
	Habilidade de atender prazos de entrega
	Resposta a demandas inesperadas
	Sistema logístico
	Rastreabilidade de produtos
	Gestão de embalagens

Os critérios listados no grupo 5 estão ligados às questões de logística de entrega e movimentação de produtos do fornecedor, as quais são descritas como:

- Esforço para implantação dos princípios de JIT: o fornecedor deve possuir conhecimento sobre os conceitos da produção enxuta e buscar a sua aplicação dentro do seu processo produtivo;
- Habilidade de atender prazos de entregas: o fornecedor possui capacidade de atender os prazos de entrega estabelecidos pela montadora. Essa capacidade deve ser demonstrada através de controles operacionais e evidências documentais;
- Resposta a demandas inesperadas: o fornecedor deve apresentar um plano de ação no caso de receber pedidos inesperados, isso inclui a sua gestão dos estoques de segurança;
- Sistema logístico: o fornecedor possui um sistema logístico robusto, com um sistema de captação de pedidos que inclua sistemas integrados com a montadora para a gestão de pedidos. O fornecedor está de acordo com o contrato logístico proposto pela montadora;
- Rastreabilidade de produtos: o fornecedor deve possuir um sistema de rastreabilidade robusto, que inclui a qualidade de suas etiquetas e desmembramento da rastreabilidade dentro do seu processo;
- Gestão de embalagens: o fornecedor deve possuir habilidade no projeto de embalagens, as quais devem possuir qualidade, adequar-se às necessidades da montadora e identificação adequada. Fornecedores que apresentarem propostas de melhoria e uma política de reaproveitamento de embalagens devem ser privilegiados.

Um dos principais critérios para a seleção de fornecedores é a qualidade, citado por grande parte dos artigos estudados por esse trabalho e pela maioria dos executivos da indústria automobilística.

A qualidade deve estar em todas as atividades relacionadas à manufatura do produto e o relacionamento com o cliente. A tabela 6.6 mostra a lista de critérios relacionados à qualidade.

**Tabela 6.6** – Critérios relacionados à qualidade

Grupo 6	Critérios
Qualidade	Política de garantia
	Serviços de manutenção
	Treinamento dos operadores
	Qualidade em “vida a série”
	Certificações de qualidade
	Aceitação as exigências de qualidade da montadora
	Sistema de pokayokes e anti-erro
	Gestão de produtos não conformes
	Validação do processo
	Organização da linha de produção

Os critérios de avaliação da qualidade seguem as seguintes definições:

- Política de garantia: o fornecedor possui uma política de garantia da qualidade, uma sistemática robusta de asseguramento da qualidade dentro dos processos do fornecedor. O fornecedor deve apresentar um compromisso com a qualidade de seus sub-fornecedores;
- Serviço de manutenção: o fornecedor possui um plano de manutenção para todos os seus meios de produção e recursos para realizá-los. Fornecedores que apresentarem um plano de manutenção preditiva deveram ser privilegiados;
- Treinamento dos operadores: o fornecedor possui um plano de treinamento constante de seus operadores;
- Qualidade em “vida a serie”: o fornecedor possui um número de PPM, com relação aos produtos já entregues à montadora, abaixo do níveis especificados pela montadora;

- Certificações de qualidade: o fornecedor deve possuir certificações de qualidade segundo o exigido pela montadora;
- Aceita as exigências de qualidade da montadora: o fornecedor está de acordo com o contrato de qualidade exigido pela montadora;
- Sistemas de pokayokes e anti-erro: o fornecedor possui sistemas que assegurem que peças não conforme não sejam enviadas à montadora;
- Gestão de produtos não conformes: o fornecedor possui uma metodologia de estudo e gestão sobre os produtos não conformes, com controles estatísticos, segregação de produtos rejeitados da linha de produção e fluxograma de retrabalho de produtos;
- Validação do processo: o fornecedor possui recursos e uma metodologia para a validação do seu processo, antes que o mesmo, entre em produção seriada;
- Organização da linha de produção: o fornecedor possui uma linha de produção organizada, com procedimentos bem descritos, limpeza, com um fluxo contínuo e operadores capacitados.

O último grupo de critérios está relacionado a aspectos gerais do fornecedor que são importantes para a seleção de fornecedores. Os critérios desse grupo não estão diretamente ligados ao relacionamento entre as empresas, porém são fundamentais para uma avaliação robusta dos potenciais fornecedores. Tais critérios são apresentados na tabela 6.7 e descritos em seguida.

**Tabela 6.7** – Critérios relacionados à aspectos gerais do fornecedor

Grupo 7	Critérios
Aspectos gerais	Estrutura organizacional do fornecedor
	Base de clientes
	Reputação e referências
	Conhecimento sobre produtos similares

- Estrutura organizacional do fornecedor: o fornecedor possui um organograma claro e definido e o seu número de funcionários é coerente com o seu negócio;

- Base de clientes: o fornecedor possui uma base de clientes sólida e bem distribuída, e também, fornece a outras montadoras do setor automotivo;
- Reputação e referências: o fornecedor possui uma reputação sólida no mercado e suas referências são positivas;
- Conhecimento sobre produtos similares: o fornecedor fabrica produtos similares ao cotado com a montadora.

Fechada a lista de critérios de seleção de fornecedores e seus respectivos grupos de interesse, o time de desenvolvimento estará pronto para realizar a avaliação dos fornecedores potenciais.

### **6.2.2.2 Visitas de pré-qualificação dos fornecedores**

Caso necessário, os membros do time de desenvolvimento realizarão visitas aos fornecedores em cotação. Tais visitas devem ser pautadas pela avaliação do fornecedor segundo os critérios definidos nesse capítulo.

Com o intuito de evitar o desperdício, as visitas devem ser previamente organizadas pelo time de desenvolvimento, fazendo com que, as mesmas sejam realizadas da forma mais enxuta possível, ou seja, para que tais visitas realmente gerem valor ao PEF.

### **6.2.3 Etapa final de seleção**

A melhoria do PEF proposto por esse trabalho, busca homogeneizar a decisão final sobre o futuro fornecimento, privilegiando todos os pontos fortes do fornecedor e a parceria entre as empresas.

Durante a etapa final de seleção, cada um dos participantes do time de desenvolvimento, formada para o PEF, fará sua avaliação focada principalmente nas suas áreas de interesse, porém a avaliação final deverá ser realizada pelo grupo.

Outra função dessa equipe será definir os pesos a serem dados a cada um dos 7 grupos de critérios (comprometimento estratégico, aspectos financeiros, respeito às exigências da montadora, pró-atividade, logística e rastreabilidade, qualidade e aspectos gerais). Para isso, fatores como o tipo de fornecimento,

classificação do produto e objetivos do projeto serão a base para o julgamento de cada grupo e seus respectivos pesos.

Os pesos serão definidos segundo uma matriz de decisão, onde cada um dos 6 participantes da equipe, engenharia (E), qualidade (Q), compras (C), logística (L), processo (P) e direção do projeto (D), darão notas de 1 a 10 para os grupos de critérios, segundo a classificação do produto e objetivos do projeto. Quanto maior a nota mais importante é o grupo de critérios.

Ao final, o peso será dado por regra de três com a média das notas, a tabela 6.8 traz um exemplo de definição de pesos para os grupos de critérios de seleção de um fornecedor co-desenvolvedor.

**Tabela 6.8** – Exemplo definição dos pesos para os grupos de critérios

Grupo de critérios	E	Q	C	L	P	D	Média	Peso
Comprometimento estratégico	10	6	9	5	5	10	7,5	16
Aspectos financeiros	3	3	10	1	2	9	4,7	9
Respeito às exigências da montadora	7	9	7	7	10	6	7,7	17
Pró-atividade	8	7	6	8	6	7	7,0	15
Logística e rastreabilidade	4	8	4	10	9	4	6,5	14
Qualidade	9	10	5	9	8	8	8,2	18
Aspectos gerais	2	4	5	6	7	5	4,8	11
TOTAL							46,2	100

Definidos os pesos de cada um dos grupos de critérios, os participantes da equipe devem, em consenso, informar as notas dadas a cada um dos fornecedores, relativo a cada um dos 7 grupos.

É importante o envolvimento de todos da equipe quanto ao objetivo final do PEF, o qual é a escolha do melhor fornecedor em todos os aspectos da cadeia de fornecimento. Com isso, mesmo que cada participante esteja focado em sua respectiva área de interesse, a avaliação do fornecedor será global.

Atribuídas as notas a cada um dos fornecedores que serão multiplicadas pelos seus respectivos pesos, tem-se a avaliação relativa para um determinado grupo de critérios. A soma desses graus fornece os valores globais que permitirão a classificação, e conseqüentemente, a seleção do melhor fornecedor.

A principal característica da matriz de decisão é explicitar e quantificar os critérios. Assim, os atributos (grupos) ficam claros e podem ser aplicados de maneira uniforme a todas as alternativas em estudo (KAMINSKI, 2000).

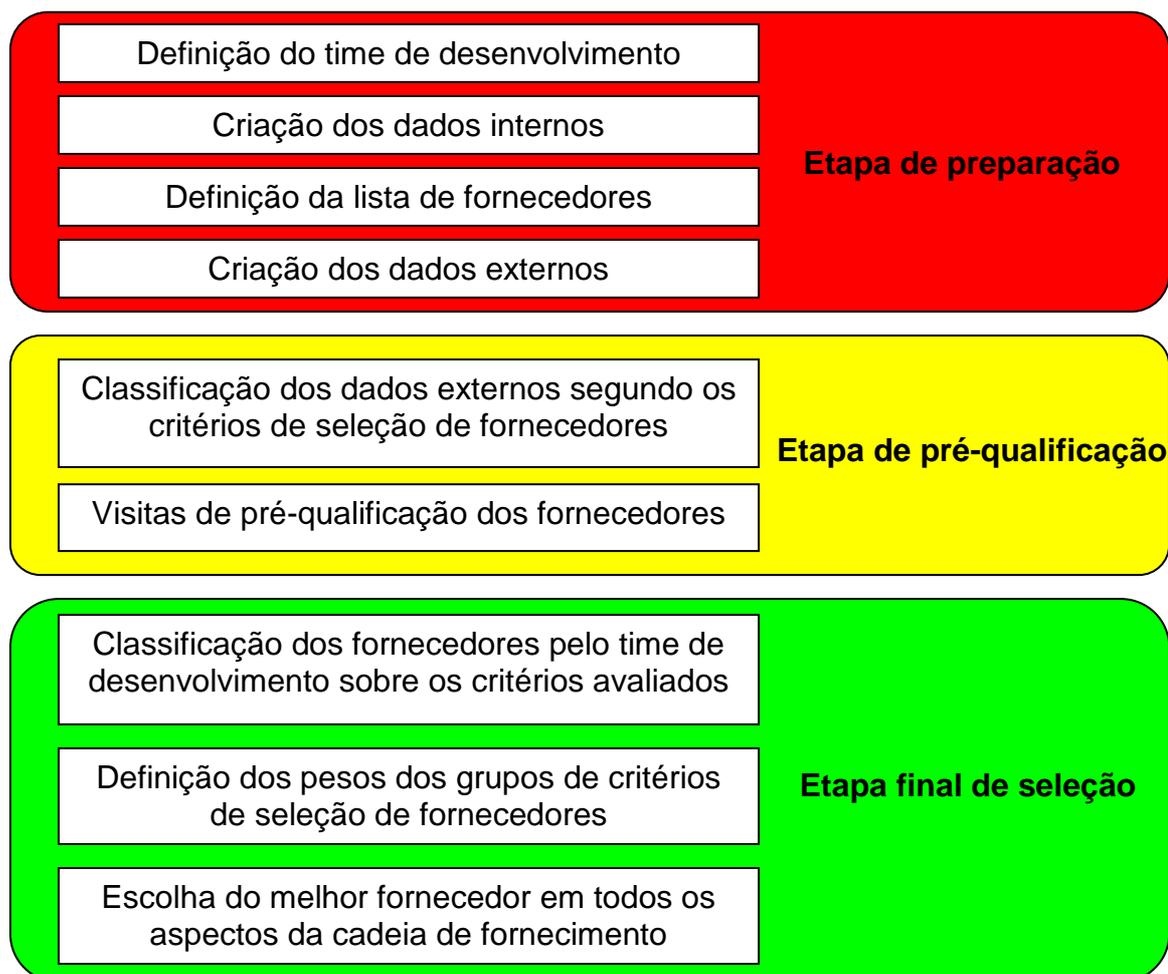
A tabela 6.9 mostra um exemplo dessa matriz de decisão aplicado a um conjunto de fornecedores potenciais.

**Tabela 6.9** – Exemplo de matriz de decisão aplicado a seleção de fornecedores

Grupos de critérios	Peso	Fornecedor A		Fornecedor B		Fornecedor C	
		nota	nxp	nota	nxp	nota	nxp
Aspectos financeiros	9	9	81	3	27	10	90
Aspectos gerais	11	8	88	5	55	8	88
Comprometimento estratégico	16	6	96	9	144	5	80
Logística e rastreabilidade	14	7	98	6	84	7	98
Pró-atividade	15	3	45	10	150	3	45
Qualidade	18	6	108	8	144	3	54
Respeito às exigências da montadora	17	5	85	7	119	6	102
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		<b>601</b>		<b>723</b>		<b>557</b>

### 6.3 Conclusão sobre a proposta de PEF

O presente trabalho propõe que, o PEF da montadora “A” seja dividido em três etapas distintas: etapa de preparação, etapa de pré-qualificação e etapa final de seleção, apresentada na figura 6.3.

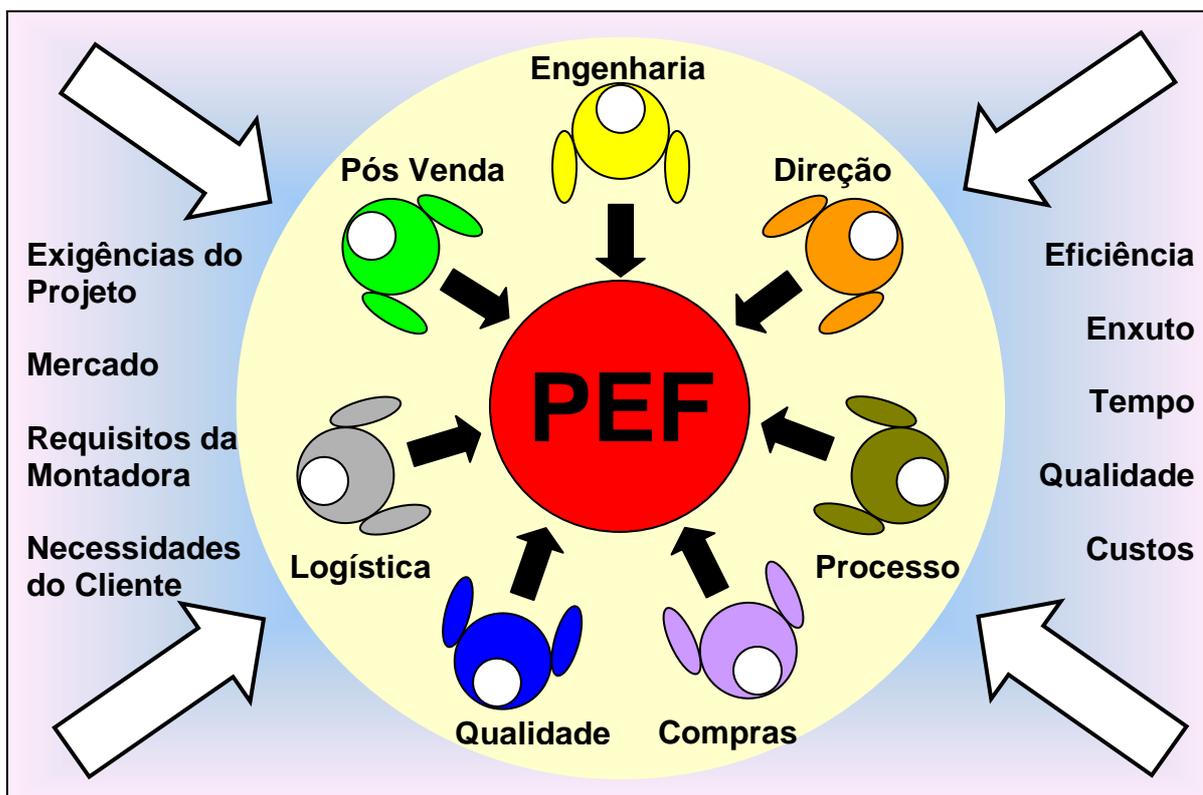


**Figura 6.3** – Proposta de novo processo de escolha de fornecedores

O time de desenvolvimento trabalhará de forma integrada, com o envolvimento e comprometimento de todas os membros das 7 áreas de interesse no PEF: a área de engenharia, a área de compras, a área de qualidade, a área de logística, a área de processo, a área de pós venda e a área de direção de projeto.

Esse time de desenvolvimento do PEF buscará atender da melhor maneira possível: as exigências do projeto, os requisitos da montadora, o panorama do mercado e principalmente as necessidades do cliente (diretoria do projeto). Buscando-se com isso a eficiência no trabalho, a redução do tempo do processo, o aumento da qualidade do PEF, a redução dos custos envolvidos nesse processo e a aplicação dos conceitos do pensamento enxuto durante o PEF.

A figura 6.4 mostra o novo esquema de trabalho para a condução do PEF.



**Figura 6.4** – Construção do PEF segundo a proposta de melhoria

Dessa forma, os “muros” que cercam o PEF serão derrubados, e a sua realização passa a ser um trabalho em equipe e não mais individual.

Dentro e fora do time de desenvolvimento, as atividades serão baseadas nos conceito de organização estruturada, ou seja, o trabalho será organizado de forma disciplinada e coordenada, com um forte controle sobre suas ações.

O seguimento do processo será realizado pela espiral de desenvolvimento dentro de cada uma das três etapas do PEF, onde o time fará uma auto-avaliação, por áreas de interesse, de cada atividade concluída. Ao final de cada etapa, o seu fechamento ocorrerá após um *check-list* sobre os itens fundamentais e a aprovação da direção do projeto (abordagem do *stage-gates*).

Dessa forma, o PEF seguirá um novo fluxograma, apresentado esquematicamente pela figura 6.5.

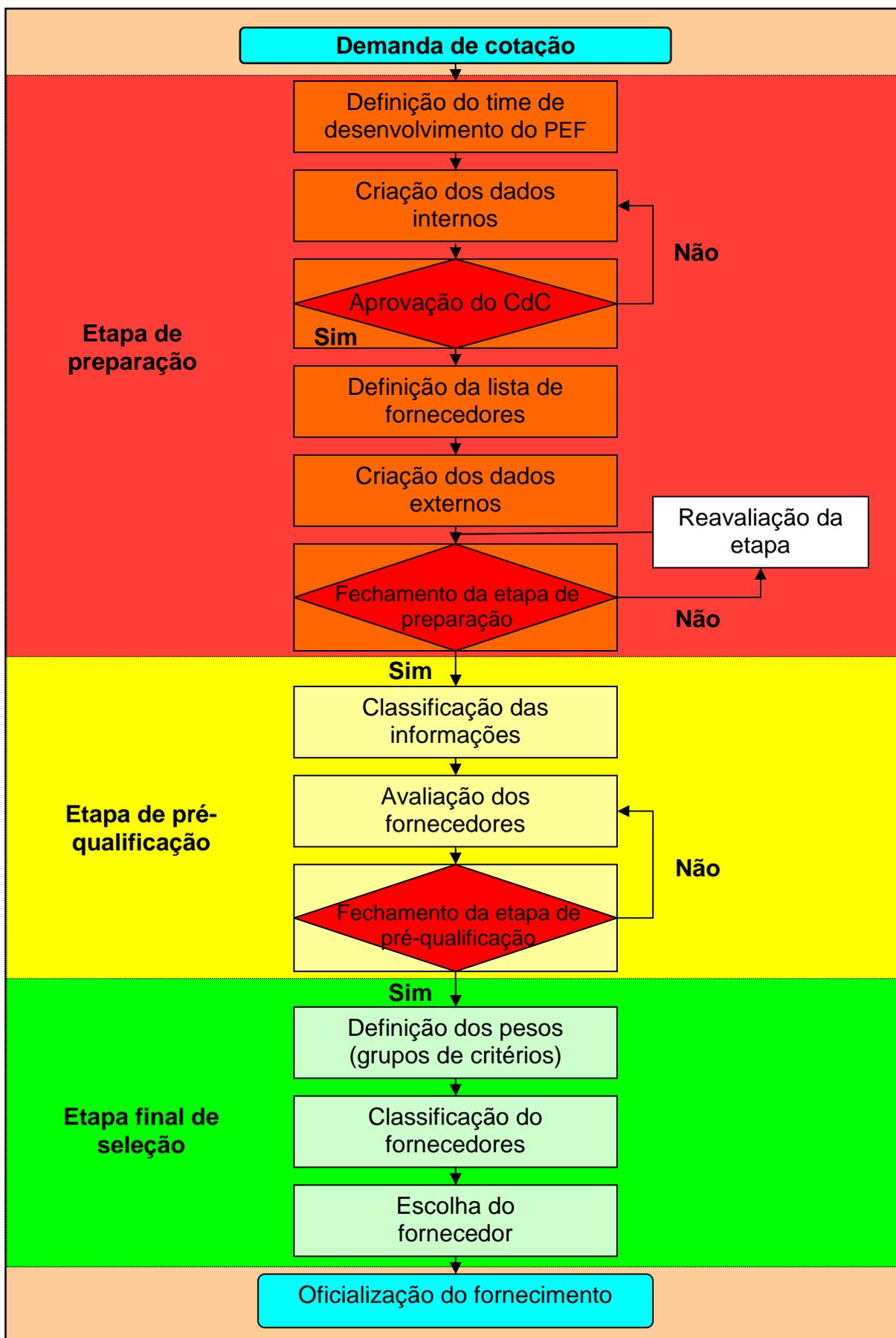


Figura 6.5 – Proposta de fluxograma do PEF

## 7. ANÁLISE COMPARATIVA

Devido à ausência de um novo processo de seleção de fornecedores no momento da verificação do presente trabalho, foi realizada uma análise comparativa sobre um processo já concluído. Dessa forma, os resultados encontrados apresentados são simulados.

### 7.1 Análise sobre o processo atual e a proposta de melhoria

Com o intuito de realizar um comparativo entre o processo atual de escolha de fornecedores da montadora e a proposta de melhoria apresentada pelo presente trabalho, a tabela 6.10 levanta as principais diferenças entre os dois processos.

**Tabela 7.1** – Comparativo entre o processo atual e o proposto

ITEM	ATUAL	PROPOSTA
Responsabilidade pelo PEF	Área de compras	Time de desenvolvimento
Lista de fornecedores	Fechada	Discutida
Construção do CdC	Individual	Grupo
Tempo de construção do CdC	18 semanas	18 semanas
Momento de envio do CdC aos fornecedores	Indefinido e sem revisão	Planejado e revisado
Atualizações do CdC	Constantes	Indesejadas
Consulta dos fornecedores	Organizada segundo classificação do produto	Organizada segundo o produto e construção do CdC
Retorno da oferta dos fornecedores	Sem prazo definido	Prazo definido
Crítérios de avaliação	Dividido por área	Unificado e classificado por grupo
Pesos dos critérios	Pré-definido ou inexistente	Definido segundo classificação do produto e objetivos do projeto
Classificação dos fornecedores	Subjetiva	Objetiva
Avaliações dos fornecedores	Individual	Grupo
Escolha do fornecimento	Custo	Performance

No processo atual a responsabilidade por conduzir o PEF é exclusivamente da área de compras da montadora, já na proposta essa responsabilidade passa a ser do time de desenvolvimento, o qual irá conduzi-lo segundo os conceitos enxutos buscando eliminar os 7 tipos de desperdícios no desenvolvimento de produtos (cap. 2).

A lista é fechada entre as áreas de engenharia e compras e não é analisada com relação às particularidades do projeto no processo atual, e tão pouco, discutida com as demais áreas envolvidas no processo, o que será realizado pela nova proposta.

Atualmente, cada um dos documentos pertinentes ao CdC são construídos de forma individual. A proposta é de que a construção dos mesmos seja feita em grupo pelo time de desenvolvimento.

O PDP atual da montadora (SOD-SOP) define como prazo máximo para construção do CdC 18 semanas, porém na prática, esse prazo geralmente não é cumprido devido as constantes alterações do CdC. A proposta é respeitar esse prazo máximo e buscar a sua constante diminuição.

Não existe uma definição clara sobre o momento de enviar o CdC aos fornecedores no processo atual, além de que, o mesmo não é revisado antes do seu envio. Na nova proposta o envio do CdC seguirá um cronograma pré-estabelecido e terá sua revisão e aprovação coordenada pelo time de desenvolvimento.

Como já mencionado, no processo atual são constantes as atualizações do CdC, fato que, como demonstra a prática, têm causado falhas ao PEF (cap. 5). A nova proposta não bloqueia a atualização do CdC, porém as evitará através de uma construção estruturada e coordenada (espiral de desenvolvimento e trabalho em grupo).

A consulta dos fornecedores, reuniões de apresentação e esclarecimento do CdC são conduzidos segundo a classificação do produto pela montadora (item 5.3). Na nova proposta, além dessa classificação, a consulta dos fornecedores também levará as características particulares do CdC.

Assim como o momento de envio do CdC, o retorno da oferta também seguirá um cronograma pré-estabelecido, fato que não ocorre atualmente.

Atualmente, cada área distinta da montadora possui sua lista de critérios para a avaliação dos futuros fornecedores. A proposta é utilizar uma lista única e classificada por grupos de critérios (item 6.2.2.1).

No processo atual, algumas áreas apresentam diferenciação de pesos para os seus critérios de avaliação de fornecedores, outras áreas não. Para os que possuem pesos, os mesmos não diferem segundo a classificação do produto ou objetivos do projeto. A proposta é definir pesos para os diferentes grupos de critérios segundo essa classificação de produto e os objetivos do projeto definidos pela direção da montadora.

A classificação dos fornecedores é definida atualmente de forma subjetiva, sem uma definição clara sobre a forma de classificá-los. Na nova proposta os fornecedores serão classificados segundo a sua performance no PEF.

O time de desenvolvimento, através do grupo de profissionais que o compõem, fará a avaliação dos fornecedores e não mais de forma individual como no processo atual.

A escolha do fornecedor será segundo a sua melhor performance no PEF e não mais por questões pontuais, como o menor custo para a montadora.

## **7.2 Análise comparativa da proposta de melhoria do processo de escolha de fornecedores**

Com base nos principais pontos de diferença apresentados pela tabela 6.10, a proposta de melhoria do PEF, atualmente utilizado pela montadora estudada, será comparada sobre um PEF realizado para a escolha de um fornecimento de reservatórios de combustível principal.

O componente trata-se de um conjunto, formado por tanque de combustível, módulo de combustível (bomba e medidor de combustível), bocal de abastecimento, tubulações e elementos de fixação. Segundo a classificação de produtos adotada pela montadora, o componente é definido como crítico, devido ao seu alto valor agregado, por ser um produto de segurança e regulamentação e grande prazo de desenvolvimento (cronograma).

O produto, portanto, será desenvolvido em parceria com o futuro fornecedor, e dessa forma, os fornecedores que participaram do processo foram considerados como desenvolvedores (item 3.2.7).

Na primeira etapa dessa comparação o PEF atual foi avaliado segundo os 13 pontos apresentados pela tabela 6.10 e os seus resultados apresentados.

Posteriormente o mesmo PEF foi analisado segundo a proposta de melhoria e, também, os seus possíveis resultados mostrados.

### **7.3 Resultados e análises**

Para simplificar o panorama do PEF realizado para esse componente específico, a tabela 6.10 foi utilizada como parâmetro de comparação entre os dois PEF (o atual e o proposto), com base em dados reais coletados durante a pesquisa de informações internas da montadora “A”.

**Tabela 7.2** – Comparativo entre o processo atual e o proposto segundo dados reais

ITEM	ATUAL	PROPOSTA
Responsabilidade pelo PEF	Área de compras	Time de desenvolvimento
Lista de fornecedores	Fechada pela área de compras (3 empresas consultadas)	Discutida pelo time (4 opções de parceria)
Construção do CdC	Engenheiro de produto	Time de desenvolvimento
Tempo de construção do CdC	4 semanas	18 semanas
Momento de envio do CdC aos fornecedores	Imediatamente após a conclusão do CdC	Após a revisão do CdC e aprovação da direção do projeto
Atualizações do CdC	4 atualizações após o envio do CdC aos fornecedores	1 atualização após o envio do CdC aos fornecedores
Consulta dos fornecedores	Organizada segundo classificação do produto	Organizada segundo o produto e construção do CdC
Retorno da oferta dos fornecedores	Feito em momentos separados	4 semanas após a última reunião de revisão de oferta
Crítérios de avaliação	Avaliações separadas	Aplicação dos critérios consolidados no cap. 6
Pesos dos critérios	Segundo os adotados por cada área	Definido segundo classificação a produto (crítico) e os objetivos do projeto (fornecedor desenvolvedor)
Classificação dos fornecedores	Gráfico de cores	Valores globais (notas versus pesos)
Avaliações dos fornecedores	Por área	Time de desenvolvimento
Escolha do fornecimento	Custo	Melhor performance

Cada um dos pontos descritos nessa tabela foram analisados, primeiramente para o PEF atual.

A responsabilidade pelo PEF foi realizada exclusivamente pela área de compras da montadora, apesar da participação das outras áreas de

responsabilidade da empresa na elaboração dos documentos enviados aos fornecedores e avaliação individual dos mesmos.

A lista de possíveis fornecedores foi fechada pela área de compras, que indicou três possibilidades de escolha (fornecedor “A”, “B” e “C”), essa lista foi baseada sobre uma relação de empresas já fornecedoras da matriz europeia da montadora “A”, nesse caso não houve uma consulta às outras áreas da montadora, ou as práticas do mercado local.

Mesmo contendo documentos de responsabilidade de outras áreas da montadora (área de qualidade, área de logística e a área de pos-venda) a responsabilidade pela construção do CdC foi inteiramente da área de engenharia do produto.

Baseado em informações oriundas de um produto similar já aplicado pela montadora em sua linha de montagem europeia, o CdC foi construído muito antes do tempo padrão definido pelo SOD-SOP (18 semanas). Esse prazo foi impulsionado, também, por um cronograma extremamente apertado e mal definido pela direção do projeto.

Imediatamente à conclusão do CdC, pela engenharia do produto, esse “pacote” de documentos foi enviado para os possíveis fornecedores em consulta.

Após o envio do CdC aos fornecedores em consulta, o mesmo sofreu 4 atualizações, dessas atualizações 3 foram motivadas pela falta de informações necessárias para a cotação do produto e modificações do produto afim de adequar o mesmo as características específicas do novo projeto e as condições do mercado (América Latina), a outra atualização foi devido a uma alteração da exigências de homologação do produto (norma) após o início do projeto.

A organização da consulta dos fornecedores foi baseada somente na classificação do produto (crítico) e não levou em conta as particularidades da construção do CdC, ou seja, os documentos específicos do CdC não foram revisados junto aos demais participantes do projeto.

Cada fornecedor entregou sua oferta de fornecimento segundo seus próprios cronogramas, apesar de uma data limite para o retorno de oferta ter sido estabelecido pela área de compras da montadora, cada fornecedor entregou sua respectiva oferta em momentos distintos, inclusive, em alguns casos antes de algumas atualizações do CdC.

Os critérios adotados para a avaliação de cada fornecedor foram os específicos de cada área de responsabilidade da montadora (de engenharia, de qualidade, de logística, de compras e do processo fabril), tais critérios (cap. 5) não diferenciaram o tipo de fornecedor (desenvolvedor ou industrializador) e também o tipo de produto (crítico).

Assim como os critérios de avaliação, os pesos dos critérios adotados também foram específicos para cada área de responsabilidade da montadora e principalmente, não consideraram a classificação do produto e os objetivos do projeto.

A classificação dos fornecedores foi realizada individualmente por cada área de responsabilidade da montadora e seguiu o gráfico de cores descrito no capítulo 3 deste trabalho (verde, laranja, vermelho e preta), tal classificação foi extremamente subjetiva, pois não categorizava os fornecedores por seu desempenho individual durante o PEF.

A avaliação dos fornecedores realizada separadamente por cada área de responsabilidade da montadora foi realizada segundo o interesse particular de cada área, além de, ter sido influenciado por constantes solicitações de revisão de classificação dos fornecedores pela área de compras da montadora.

Ao final do PEF, todos os fornecedores que não possuíam uma classificação vermelha ou preta foram avaliados pela área de compras e o fornecedor que possuía o menor custo (preço unitário por peça e valor de investimento para a sua fabricação) foi escolhido para a parceria de fornecimento do novo componente. Tal escolha mostrou-se extremamente problemática durante o PDP, devido a constantes revisões do escopo do projeto do produto que impactaram o custo inicial (motivo da escolha de fornecimento), mas principalmente em razão de graves problemas de qualidade (desenvolvimento e processo) do fornecedor escolhido.

Se os pontos descritos pela tabela 7 tivessem sido realizados segundo a nova proposta teríamos as características descritas a seguir.

A responsabilidade pelo PEF seria do time de desenvolvimento. Cada membro do time (das áreas de qualidade, de compras, de engenharia, de logística e de processo, somado aos representantes da área de pós venda e direção do projeto) teriam responsabilidade sobre o processo.

A lista de possíveis fornecedores seria fechada pelo time, onde além das três possibilidades de escolha (fornecedor “A”, “B” e “C”) iniciais, uma quarta opção, baseada em pesquisa das boas práticas do mercado local, seria incluída.

Assim como no PEF, a construção do CdC também seria de responsabilidade do time de desenvolvimento.

O conceito adotado para construção do CdC seria o estudo detalhado de todos os documentos necessários para a consulta dos potenciais fornecedores, baseado nos princípios do enxuto, o time de desenvolvimento buscaria gerar valor em todas as atividades realizadas e adequar o novo produto (reservatórios de combustível principal) as necessidades do cliente à que o veículo será destinado, com isso o prazo de 18 semanas definido pelo SOD-SOP seria cumprido.

O momento de envio do CdC aos fornecedores seria definido após a revisão do mesmo pelo time de desenvolvimento e aprovação da direção do projeto.

Somente uma atualização do CdC seria realizada após o seu envio aos fornecedores, isso devido a uma alteração das exigências de homologação do produto (norma), que ocorreu após a decisão do envio, as demais atualizações realizadas no processo anterior seriam evitadas pela construção do CdC planejada e estruturada nos conceitos do enxuto.

Após a revisão do CdC pelo time de desenvolvimento, a consulta dos fornecedores seria organizada segundo suas particularidades, onde reuniões de revisão dos seus documentos seriam planejadas junto aos fornecedores em consulta.

Fechadas todas as reuniões de revisão do CdC com os fornecedores cotados, ficando clara para o time de desenvolvimento a correta compreensão de todas as exigências e necessidades da montadora pelos fornecedores, seria estabelecido junto aos fornecedores a data de 4 semanas para a entrega das ofertas de fornecimento.

Uma tabela única de critérios de avaliação (Cap. 6) seria aplicada pelo time de desenvolvimento para avaliação de todos os fornecedores.

O peso de cada grupo de critérios de avaliação (comprometimento estratégico, aspectos financeiros, respeito às exigências da montadora, proatividade, logística e rastreabilidade, qualidade e aspectos gerais) seria definido segundo a classificação do produto e os objetivos do projeto, para isso uma matriz de decisão (tabela 6.8) seria utilizada pelo time de desenvolvimento.

Igualmente a definição dos pesos dos critérios de avaliação, a classificação dos fornecedores seria realizada por uma matriz de decisão (tabela 6.9), onde valores globais que expressão as notas dadas a cada grupo de critério multiplicadas por seus respectivos pesos definiria a classificação de cada fornecedor. Quanto maior esse valor, melhor a classificação.

As notas dadas a cada grupo de critério seriam realizadas por cada um dos participantes do time de desenvolvimento, o que caracterizaria a responsabilidade de todo o time pela avaliação dos fornecedores e não mais por uma única área.

Ao final do PEF, o fornecedor seria escolhido segundo sua melhor performance (valor global) durante esse processo, o que significaria uma escolha mais equilibrada, onde a empresa escolhida apresentaria a melhor relação entre custo, qualidade, comprometimento estratégico e estrutura para o desenvolvimento de produtos.

## 8. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho, movido pelo objetivo de propor a melhoria do processo de escolha de fornecedores, formulou sua base de estudo sobre a revisão dos conceitos do processo enxuto de desenvolvimento de produtos. Identificou os conceitos do enxuto voltados para o PDP, com a definição do cliente e identificação das ações que geram valor a esse processo.

Os 7 tipos de desperdícios dentro do desenvolvimento de produtos foram abordados e discutidos, principalmente, sobre o foco do co-desenvolvimento de produtos em parceria com empresas fornecedoras de componentes automotivos.

A revisão bibliográfica deste trabalho estendeu-se aos modelos de PDP encontrados na literatura e mais profundamente ao modelo de PDP adotado pela montadora “A”, objeto principal de estudo deste trabalho.

Assim como o PDP, os PEF's também foram profundamente estudados, o que criou a possibilidade de elaborar uma nova proposta de melhoria do PEF utilizado pela montadora em estudo.

Com a aplicação das melhorias propostas por esse trabalho é esperado um aumento do desempenho do PEF, ou seja, a redução dos desperdícios inerentes a esse processo, redução do tempo do PEF e principalmente a escolha do melhor fornecedor para o co-desenvolvimento de novos produtos.

É sabido que os resultados de melhoria não serão obtidos em curto prazo, mas sim a médio e longo prazo, devido a necessidade de adaptação a nova proposta e a quebra de antigos paradigmas.

Como sugestão de trabalhos futuros, fica a recomendação da aplicação da proposta de melhoria sobre um PEF corrente e não mais como um estudo de caso. Também, pode-se sugerir uma investigação mais profunda sobre os critérios de avaliação de futuros fornecedores.

## REFERÊNCIAS

BEI, W.; WANG, S.; HU, J. **An analysis of supplier selection in manufacturing supply chain management**. China College of computer and information management, ZheJiang GongShang University, Baoding 310035, 2006.

CARRERA, D.; MAYORGA, R. V. **Supply chain management: a modular Fuzzy Inference System approach in supplier selection for new product development**. Canada. Springer Science+Business Media, 2007.

CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. **Product development performance: strategy, organization and management in the world auto industry**. Boston, Harvard Business School Press, 1991.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development: text and cases**. New York: The Free Press, 1992.

COOPER, R.G. **From experience: the invisible success factors in product innovation**. International Journal of Product Innovation Management, V. 16, No. 2, p. 115-133, 1999.

DICKSON, G. W. **An analysis of vendor selection systems and decisions**. Journal of Purchasing, V.12, No. 2, p. 28-41, 1966.

ELLRAM, L. M. **The supplier selection decision in strategic partnerships**. Journal of Supply Chain Management, V. 26, No. 4, p. 8-14, 1990.

GUIGUER FILHO, D. **Co-desenvolvimento de produto – Um estudo na indústria automotiva**. Dissertação (Mestrado). São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005.

HONG, G. H.; PARK S. C.; JANG, D. S.; RHO, H. M. **An effective supplier selection method for constructing a competitive supply-relationship**. Expert Systems with Applications, V. 28, No. 4, p. 629-639, 2005.

KAMINSKI, P. C. **Desenvolvendo produtos, planejamento, criatividade e qualidade**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000.

KANNAN, V. R.; TAN, K. C. **Supplier selection and assessment: their impact on business performance.** Journal of Supply Chain Management, V. 6, No. 1, p. 85-104, 2002.

MARTINS, P. G.; ALT, P. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais.** São Paulo: Saraiva, 2003.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de projetos: como transformar idéias em resultados.** São Paulo: Atlas, 2002.

MORGAN, J. M. **High performance product development: A systems approach to a lean product development process.** Tese (Doutorado) - Industrial and Operations Engineering, University of Michigan, 2002.

PAHL, G.; BEITZ, W. **Engineering design: a systematic approach.** Springer-Verlag, 1993.

PETERSEN, K. J.; HANDFIELD, R. B.; RAGATZ, G.L. **A model of supplier integration into new product development.** Journal of Product Innovation Management, V. 20, No. 4, p. 284-299, 2003.

PUGH, S. **Total design: integrated methods for successful product engineering.** Addison Wesley, 1991.

PUGH, S. **Creating innovative products using Total Design: the living legacy of Stuart Pugh.** Reading, Addison Wesley, 1996.

QMGT\_ADQM06. **Documentation SOD Sans Outillage Prototype.** Confidencial. Paris. Versão 1.0, 2006.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo.** São Paulo: Saraiva, 2006.

SALERNO, M. S. **A indústria automobilística na virada do século.** In: ARBIX, G; ZILBOVICIUS, **De JK a FHC; a reinvenção dos carros.** São Paulo: Scritta, 1997.

SOBEK, D. K.; LIKER, J. K.; WARD, A. **Toyota's principles of set-based concurrent engineering.** Sloan Management Review, V. 40, No. 2, p. 67-83, 1999.

SPEAR, S.; BOWEN, H. K. **Decoding the DNA of the Toyota Production System.** Harvard Business Review Article, 1999.

VERMA, R.; PULLMAN, M. E. **An analysis of the supplier selection process.** Omega, Oxford, V. 26, No. 6, p. 739-750, 1998.

WARD, A.; LIKER, J. K.; CRISTIANO, J. J.; SOBEK, D. K. **The second toyota paradox: how delaying decisions can make better cars faster.** Sloan Management Review, V. 36, No. 3, p. 43-61, 1995.

WEBER, C. A.; CURRENT, J. R.; BENTON W. C. **Vendor selection criteria and methods.** European Journal of Operational Research, V. 50, No. 1, p. 2-18, 1991

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WOMACK, J.; JONES, D. T. **Lean Thinking,** Touchstone, New York, 1998.

WYNSTRA, F.; VAN WEELE, A. J.; WEGGEMANN, M. **Managing supplier involvement in product development: three critical issues.** European Management Journal, V. 19, No. 2, p. 157-167, 2001.