

**Lucas Ferreira Campos**

**Integração dos Fornecedores no Desenvolvimento de Novos  
Produtos na Indústria Automobilística: Fatores Influenciantes e  
Critérios para Seleção de Parceiros**

Trabalho de formatura apresentado à  
Escola Politécnica da Universidade de  
São Paulo para a obtenção do  
diploma de Engenheiro de Produção.

**São Paulo**

**2012**



**Lucas Ferreira Campos**

**Integração dos Fornecedores no Desenvolvimento de Novos  
Produtos na Indústria Automobilística: Fatores Influenciantes e  
Critérios para Seleção de Parceiros**

Trabalho de formatura apresentado à  
Escola Politécnica da Universidade de  
São Paulo para a obtenção do  
diploma de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Mario Sergio  
Salerno

**São Paulo**

**2012**

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

**Campos, Lucas Ferreira**

**Integração dos fornecedores no desenvolvimento de novos produtos na indústria automobilística: fatores influenciadores e critérios para seleção de parceiros / L.F. Campos. -- São Paulo, 2012.**

**164 p.**

**Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.**

**1. Desenvolvimento de produtos 2. Alianças estratégicas  
3. Projeto automotivo 4. Co-design de produtos I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II. t.**

Aos meus pais, que mesmo longe fisicamente durante a faculdade, sempre estiveram presentes na minha vida, me dando apoio nas horas difíceis e suporte para alcançar meus objetivos.



## **AGRADECIMENTOS**

À minha amada família, meus pais, minha irmã, avós, tios, primos que sempre me incentivaram. Em especial à minha namorada Lívia pelo constante apoio e estímulo durante todo o trabalho.

Ao professor orientador Mário Salerno e a professora orientadora Margherita Pero, pelo suporte, atenção e confiança depositada ao longo da orientação deste trabalho.

Aos profissionais entrevistados pela boa vontade e apoio neste trabalho, cedendo tempo e informações valiosas.

À Politecnico di Milano, à Escola Politécnica, ao Departamento de Engenharia de Produção e os professores pelas oportunidades proporcionadas e aprendizados transmitidos.

Aos meus colegas de curso, em especial aqueles amigos mais próximos com os quais dividi a maior parte dos momentos na faculdade.

Aos meus amigos, que me apoiaram durante a graduação e que compartilharam os melhores anos da minha vida.

E, acima de tudo, a Deus, pela benção e graça em todos os dias da minha vida.



## RESUMO

O presente trabalho busca preencher algumas lacunas da literatura no que tange ao apoio oferecido a empresas que buscam integrar fornecedores em atividades de co-projeto e co-desenvolvimento para itens estratégicos (com alto impacto na lucratividade). Para isso, o estudo analisa os fatores que influenciam as estratégias utilizadas pelas empresas compradoras na hora de integrar os fornecedores no desenvolvimento de novos produtos, através de estudos de casos que foram desenvolvidos para estudar empiricamente o impacto de um conjunto de fatores em certas decisões tomadas (e.g. o momento e grau de envolvimento dos fornecedores e a comunicação entre as empresas). Ademais, o trabalho reuniu e estruturou os principais critérios utilizados para a seleção de fornecedores neste contexto, sugerindo métricas e definições de como avaliá-los, e também analisou a importância dos mesmos nos casos das empresas entrevistadas. O objetivo foi estudar as ligações entre os fatores, as estratégias e os critérios de seleção em casos reais de sucesso, para descobrir assim quais ações são importantes para determinar o sucesso das parcerias em diferentes ambientes em que as empresas possam estar inseridas. Os casos de estudo foram desenvolvidos em uma subsidiária brasileira de uma montadora Européia e em duas fornecedoras de primeiro nível do mercado automotivo (“*first-tier supplier*”), uma de base Italiana e outra uma subsidiária brasileira de uma empresa Alemã. Os resultados, embora preliminares, mostraram abordagens de sucesso implementadas por empresas imersas em diferentes contextos e também evidenciaram os principais critérios de seleção de fornecedores em iniciativas de co-desenvolvimento. O trabalho sugere que quanto mais forte for o foco no longo prazo da parceria, maior será o peso de importância dado aos critérios “Flexíveis” (*Soft*) relacionados com honestidade, cultura e relacionamento. Pontos de melhoria nas relações estabelecidas e *insights* em relação a possíveis estratégias para serem implementadas na parcerias também são sugeridos. Tais resultados trouxeram mais apoio empírico para alguns modelos propostos pela literatura e servirão como um auxílio para empresas que buscam integrar fornecedores precocemente nos processos de desenvolvimento de novos produtos, auxiliando também fornecedores que buscam estabelecer parcerias estratégicas com seus clientes.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Integração do fornecedor; Abordagem de portfólio; Aliança; Parceria estratégica; Decisões estratégicas; Co-projeto; Co-design; Co-desenvolvimento; Colaboração; Desenvolvimento de Novos Produtos; Momento de envolvimento, Grau de envolvimento, Comunicação, Troca de informações, Seleção de fornecedores; Critérios; Atributos; Classificação de fornecedores;

## **ABSTRACT**

This paper tries to fill some gaps in the literature regarding the support offered to companies looking to integrate suppliers into co-design and co-development activities for strategic items (with high impact on profitability). Therefore, the study analyzes the factors that influence the strategies used by buyers while integrating suppliers into new product development. Case studies were developed to empirically assess the impact of those factors on strategic decisions (e.g. the timing and degree of involvement of suppliers and communication patterns). Furthermore, the paper structured the main criteria used for supplier selection in this context, suggested definitions and metrics to evaluate them, and also analyzed the importance of those attributes for the companies interviewed. The objective was to find links between the factors, the strategic decisions and the selection criteria in real successful cases, to discover what actions are important in determining the success of partnerships in different environments. The case studies were developed in three companies. A Brazilian subsidiary of a major European car-maker and two first-tier suppliers in the automotive market, an Italian one and a Brazilian subsidiary of a German company. The results, although preliminary, showed successful approaches implemented by companies immersed in different contexts and also showed the main criteria used for selecting suppliers in co-development initiatives. The work suggests that the stronger the focus on long-term partnership, the greater the weight of importance given to “soft” criteria related to honesty, culture and relationships. Points of improvement in the relationships established and insights regarding possible strategies to be implemented in the partnerships are also suggested. These results brought more empirical support for some models proposed in the literature and will serve as an aid for companies seeking to establish early supplier involvement in the new product development. It will also help suppliers seeking to build strategic partnerships with its customers.

## **KEYWORDS**

Supplier Integration; Portfolio approach; Alliance; Strategic Partnership; strategic decisions; Co-design; Co-development; Collaboration; New Product Development; timing of involvement, degree of involvement; communication; information exchange; Supplier selection; criteria; attributes; vendor rating;

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Parcerias na cadeia de suprimentos .....	36
Figura 2 - Uma extensão do modelo gravata borboleta e diamante .....	43
Figura 3 - Portfólio de relacionamentos.....	43
Figura 4 - Perfil contextual.....	45
Figura 5 - Perfil de gestão para cada perfil contextual .....	45
Figura 6 - Estágios do aprimoramento de Compras .....	46
Figura 7 - Modelo de Portfólio .....	47
Figura 8 - Modelo de Portfólio proposto por Brun e Pero (2011).....	49
Figura 9 - Processo de desenvolvimento de novos produtos.....	54
Figura 10 - Espectro de integração dos fornecedores .....	56
Figura 11 - Taxonomia dos relacionamentos de co-projeto .....	58
Figura 12 - Modelo de contingência proposto.....	59
Figura 13 - Expectativas das empresas quanto ao envolvimento dos fornecedores em DNP..	68
Figura 14 - Análise de correlação entre “Seleção de fornecedores e critérios de avaliação” e “Adoção de co-projeto”.....	70
Figura 15 - Relacionamento entre fatores exógenos, estratégias seguidas e critérios de seleção utilizados .....	94
Figura 16 - Modelo de análise proposto.....	98
Figura 17 - Parte I do questionário .....	99



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Empresa A: Critérios com peso 10 de 10 .....	104
Tabela 2 - Empresa A: Critérios com peso 9 de 10 .....	105
Tabela 3 - Empresa A: Critérios com pesos 6,7 e 8 de 10 .....	105
Tabela 4 - Empresa A: Critérios não usados pela empresa .....	106
Tabela 5 - Empresa B: Critérios com peso 10 de 10.....	109
Tabela 6 - Empresa B: Critérios com peso 9 de 10 .....	110
Tabela 7 - Empresa B: Critérios com peso 8 de 10 .....	110
Tabela 8 - Empresa B: Critérios não usados pela empresa .....	111
Tabela 9 - Empresa C: Critérios com pesos 8 e 9 de 10 .....	115
Tabela 10 - Empresa C: Critérios com pesos 6 e 7 de 10 .....	115
Tabela 11 - Empresa C: Critérios com pesos 4 e 5 de 10 .....	116
Tabela 12 - Empresa C: Critérios com pesos 2 e 3 de 10 .....	117
Tabela 13 - Critérios com nota máxima pela Empresa A e Empresa B.....	124
Tabela 14 - Critérios com nota máxima no caso da Empresa B e da Empresa C.....	125
Tabela 15 - Critérios com nota máxima no caso da Empresa A e da Empresa C .....	125
Tabela 16 - Critérios com nota máxima nos três casos.....	125



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios de Preço e Custos .....	74
Quadro 2 – Critérios de Qualidade .....	75
Quadro 3 – Critérios Operacionais .....	76
Quadro 4 – Critérios Técnicos.....	78
Quadro 5 – Critérios de Honestidade e Integridade.....	78
Quadro 6 – Critérios de tempo atrelados ao projeto .....	78
Quadro 7 – Critérios Culturais.....	79
Quadro 8 – Critérios de Relacionamento .....	80
Quadro 9 – Critérios de Riscos.....	80
Quadro 10 – Critérios “Verdes” .....	81
Quadro 11 - Razões para integrar o fornecedor (declaradas pelas empresas estudadas).....	118
Quadro 12 – Critérios de Preço e Custos .....	157
Quadro 13 – Critérios de Qualidade .....	158
Quadro 14 – Critérios Operacionais .....	159
Quadro 15 – Critérios Técnicos.....	161
Quadro 16 – Critérios de Honestidade e Integridade.....	161
Quadro 17 – Critérios de tempo atrelados ao projeto .....	161
Quadro 18 – Critérios Culturais.....	162
Quadro 19 – Critérios de Relacionamento .....	163
Quadro 20 – Critérios de Riscos.....	163
Quadro 21 – Critérios “Verde” .....	164



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>DNP</b>	Desenvolvimento de Novos Produtos
<b>PDP</b>	Processo de Desenvolvimento de Produtos
<b>EPF</b>	Envolvimento Precoce do Fornecedor
<b>PEF</b>	Processo de Escolha do Fornecedor
<b>JIT</b>	<i>Just-in-Time</i>
<b>PCB</b>	<i>Printed Circuit Board</i>
<b>EUA</b>	Estados Unidos da América



## SUMÁRIO

1. Introdução.....	25
1.1. Contexto de desenvolvimento do trabalho e relevância do tema .....	25
1.2. Contexto empresarial analisado.....	26
1.3. As questões e problemas levantados.....	27
1.4. Estrutura do trabalho .....	28
2. Revisão da literatura .....	29
2.1. Desenvolvimento de produto.....	29
2.1.1. Projeto do produto.....	29
2.1.2. Processos gerais de desenvolvimento de novos produtos .....	29
2.1.3. O papel do projeto no DNP.....	31
2.1.4. Impacto da Modularidade do Produto nas relações com os fornecedores.....	31
2.2. Definições relacionadas às relações de colaboração com fornecedores .....	33
2.3. História da integração de fornecedores.....	34
2.4. Integração dos fornecedores no DNP .....	38
2.4.1. Riscos da integração.....	40
2.4.2. Diferencial entre casos de maior e menor sucesso.....	41
2.5. Os tipos de relacionamentos de co-desenvolvimento e co-projeto com fornecedores .....	42
2.6. Modelos de portfólio / abordagens de contingência .....	45
2.7. Principais fatores que afetam a relação entre compradores e fornecedores.....	49
2.8. Entendendo o impacto da incerteza da tecnologia.....	51
2.9. Decisões estratégicas para o envolvimento precoce dos fornecedores.....	52
2.9.1. Momento de envolvimento .....	54
2.9.2. Grau de envolvimento .....	55
2.9.3. Comunicação.....	59

2.10.	Critérios para a seleção de fornecedores “parceiros” .....	63
2.10.1.	Visão geral.....	63
2.10.2.	Particularidades dos critérios de seleção .....	66
2.10.3.	Critérios de escolha específicos para relações de colaboração .....	67
2.10.3.1.	Novas classes de critérios.....	71
2.10.4.	Resumo dos principais critérios.....	72
2.10.5.	Resultados contraditórios encontrados na literatura .....	81
2.10.6.	Impacto de diferentes razões estratégicas para integrar fornecedores .....	82
2.10.7.	Outros resultados em estudos relacionados.....	83
3.	Lacunas na literatura .....	84
4.	Questões da pesquisa .....	85
4.1	Modelo de análise proposto.....	85
4.1.1	Fatores exógenos analisados .....	86
4.1.1.1.	Complexidade da situação de compra.....	86
4.1.1.2.	Incertezas relacionadas à tecnologia .....	88
4.1.1.3.	Dificuldade do mercado a jusante.....	89
4.1.2	Decisões estratégicas analisadas .....	91
4.1.3	Critérios analisados .....	93
5.	Metodologia de pesquisa.....	95
5.1	Levantamentos iniciais.....	95
5.2	Estudos de caso.....	95
5.3	Aplicação dos estudos de casos nesta pesquisa .....	96
5.4	Escolha de questionários semi-estruturados para as entrevistas.....	97
6.	Estudos de caso.....	100
6.1	Empresa A.....	100
6.2	Empresa B .....	107
6.3	Empresa C .....	112

7.	Análise dos resultados.....	118
7.1	Resposta às Questões QP2 e QP3.....	120
7.2	Resposta à QP1 - Critérios mais importantes.....	123
7.3	Análise detalhada dos critérios utilizados .....	127
7.3.1	Grau de alinhamento entre razões pela integração e ponderação dos critérios ...	127
7.3.2	Critérios relacionados a preço e custo.....	129
7.3.3	Outros critérios de seleção que chamaram a atenção .....	131
7.3.4	Detalhes a respeito dos critérios “ <i>Soft</i> ” (Flexíveis).....	132
7.3.5	Critérios “Verdes” .....	134
7.4	Resumo.....	135
8.	Conclusões e Implicações na Gestão .....	137
9.	Referências .....	141
10.	APÊNDICE 1.....	152



## 1. Introdução

### 1.1. Contexto de desenvolvimento do trabalho e relevância do tema

Este trabalho de formatura foi desenvolvido para auxiliar a Professora Dra. Margherita Pero, do departamento de *Ingegneria Gestionale* (DIG) da Politecnico di Milano, na construção de um modelo para analisar a integração de fornecedores no desenvolvimento de novos produtos e para auxiliar na seleção de parceiros para serem envolvidos em atividades de co-projeto (*co-design*).

Uma revisão minuciosa da literatura foi desenvolvida, buscando encontrar lacunas na mesma e levantar questionamentos no que diz respeito aos fatores que influenciam a integração dos fornecedores e os critérios pelos quais eles são selecionados.

O estudo visa analisar o co-desenvolvimento em indústrias variadas, no entanto, por restrições em relação à disponibilidade das empresas, as três empresas estudadas são do setor automotivo. Dois estudos de casos foram desenvolvidos na Itália ao longo do primeiro semestre de 2012, e posteriormente um terceiro foi adicionado ao trabalho, no Brasil, no segundo semestre de 2012.

O trabalho dará suporte para organizações (tanto compradores quanto fornecedores) que buscam o co-desenvolvimento de produtos, principalmente as empresas do setor automotivo, pois estas estão inseridas em um ambiente mais parecido com o das empresas estudadas.

Em relação às empresas compradoras, os resultados mostram um conjunto de práticas/decisões que deram certo para outras organizações, e sugerem também pontos de melhoria nas relações estabelecidas e *insights* em relação a possíveis estratégias para serem implementadas na parceria de acordo com o produto e o ambiente em que as empresas estão inseridas.

Já em relação aos fornecedores, os resultados poderão ajudar estas empresas na busca de oportunidades de melhorias que podem diferenciá-las durante os processos de seleção das compradoras. Pois, ao identificar os principais critérios que as empresas compradoras avaliam nestes processos, estes fornecedores podem se preparar com antecedência e mostrar um melhor desempenho do que os seus concorrentes nas avaliações dos processos de seleção.

## 1.2. Contexto empresarial analisado

Nas últimas duas décadas, as manufaturas começaram a perceber o grande potencial dos fornecedores além da simples venda de componentes. A intensificação da competição aumentou a pressão para a diminuição dos custos e do tempo de desenvolvimento dos produtos, concomitantemente com a redução dos ciclos de vida dos produtos. Além disso, um consumidor cada vez mais demandante (requerendo mais variedade, qualidade e produtos cada vez mais inovativos) fez com que as indústrias buscassem diferentes estratégias para atendê-lo. Isto culminou em uma colaboração maior com os fornecedores, dando a eles maiores responsabilidades na cadeia de valor, por exemplo, nos processos de produção de novos produtos.

Uma mudança de cadeias de suprimentos geridas pelos fornecedores para cadeias geridas pelos compradores (*demand-driven chain*), aliado a uma crescente incerteza em relação às cadeias de suprimentos globais, fez com que as empresas focassem na mitigação de riscos e no desenvolvimento de cadeias ágeis (KHAN; CREAZZA, 2009). Como o ciclo de vida das tecnologias diminuiu, um menor “*time-to-market*” se tornou um fator crítico de sucesso para que as empresas tenham vantagens competitivas e evitem estoques obsoletos.

Ao integrar os fornecedores no processo de desenvolvimento de novos produtos, as empresas produtoras aumentaram suas flexibilidades operacionais. Elas começaram a focar em suas competências essenciais e a se livrar de atividades auxiliares, podendo assim lidar melhor com o mercado e suas tecnologias que agora se desenvolvem muito mais rapidamente (PARKER et al., 2008). Elas perceberam que as parcerias com os fornecedores oferecem uma maior capacidade de resposta às condições ambientais do que à integração vertical.

Ademais, vários benefícios do processo de envolvimento precoce dos fornecedores (EPF) foram descritos na literatura, como por exemplo: melhorias em projeto e performance do produto; compartilhamento de riscos; menores tempos e custos de desenvolvimento; acesso às novas tecnologias dos fornecedores; bloqueio (*lock out*) dos competidores, entre outros. (MABERT et al., 1992; EISENHARDT; TABRIZI, 1995; HARTLEY et al., 1997; WASTI; LIKER, 1997; WAGNER; JOHNSON, 2004; SONG; DI BENEDETTO, 2008; LAMBERT et al., 1996).

No entanto, apesar de uma extensa lista de benefícios, alguns textos acadêmicos mostraram resultados contraditórios, levantando questionamentos quanto ao real potencial para se atingir tais efeitos satisfatórios. Isto suporta a idéia de que as empresas não deveriam

co-desenvolver produtos com seus fornecedores a menos que elas tenham uma razão muito forte para isso, ou que elas tenham uma ótima estratégia de integração.

Parcerias geralmente requerem que as partes incorram em investimentos específicos para a relação, tais como equipamentos dedicados de produção, expondo os compradores ao risco de um comportamento oportunista mais tarde por parte dos fornecedores. Além disso, o compromisso de longo prazo em relação a um fornecedor diminui a flexibilidade do comprador e a sua capacidade de resposta às mudanças de oferta e demanda do mercado, por exemplo, uma empresa compradora pode ver-se bloqueada e dependente de um fornecedor com uma tecnologia ultrapassada. Além do mais, as parcerias podem falhar devido às diferenças culturais ou à ausência de uma experiência de gestão necessária. (SACCANI; PERONA, 2007)

### **1.3. As questões e problemas levantados**

A literatura sugere diferentes fatores exógenos às empresas que influenciam decisões estratégicas utilizadas pelos compradores na integração de fornecedores no processo de desenvolvimento de produtos (PDP). Mas a bibliografia ainda carece de análises empíricas de como as empresas levam estes fatores em consideração na hora de formular suas estratégias de co-projeto.

Culley (1999) mostrou que as empresas não possuem manuais formais que indiquem como elas deveriam tomar decisões como a de quando contatar os fornecedores, quando envolvê-los em atividades de desenvolvimento de novos produtos (DNP), ou sobre qual deveria ser o grau de envolvimento deles (e.g. grau de responsabilidade no projeto).

De acordo com os fatores exógenos e as decisões estratégicas de integração utilizadas pelas empresas, existe também pouco suporte para os compradores mostrando como os critérios de seleção de parceiros devem variar de acordo com tais decisões estratégicas de integração no que diz respeito ao momento e ao grau de envolvimento dos fornecedores.

Outro problema encontrado foi o número insuficiente de artigos contendo definições e métricas em relação a como mensurar e avaliar cada critério de seleção, pois a maioria dos trabalhos apenas citam os atributos.

A partir da identificação destas lacunas na literatura, tais temas se mostraram muito interessantes para uma investigação mais profunda e foram representados nas questões da pesquisa apresentadas no capítulo 4.

#### **1.4. Estrutura do trabalho**

Como não há “A melhor maneira” de estabelecer relações comprador-fornecedor, mas sim uma “melhor maneira” para cada contexto (SACCANI; PERONA, 2007), este trabalho buscou preencher algumas lacunas presentes na literatura por meio da análise de casos de sucesso e do ambiente e fatores críticos envolvidos nos mesmos.

Estudos de caso foram desenvolvidos para buscar responder tais questões. Eles foram desenvolvidos em uma subsidiária brasileira de uma grande montadora Européia e em duas grandes fornecedoras de primeiro nível do mercado automotivo (“*first-tier supplier*”), uma de base Italiana e outra uma subsidiária brasileira de uma empresa Alemã. Os resultados foram depois confrontados com a literatura dominante no assunto.

A primeira parte do trabalho teve como objetivo agrupar os fatores exógenos às empresas - propostos pela literatura - que afetam a tomada de decisões e analisar como eles influenciam certas estratégias utilizadas pelas empresas compradoras na hora de integrar os fornecedores em atividades de co-desenvolvimento para itens estratégicos (com alto impacto na lucratividade das empresas).

Em uma segunda etapa, de acordo com esses fatores exógenos e as estratégias seguidas pelas empresas compradoras, a pesquisa analisou quais são os principais critérios utilizados para a seleção de fornecedores nestes contextos e como eles são mensurados. O objetivo foi descobrir as ligações entre essas variáveis em casos reais de sucesso e descobrir quais são os atributos mais importantes para determinar o sucesso em diferentes abordagens de contingência.

Os capítulos seguintes consistem em uma revisão da literatura, seguida de uma identificação de lacunas na mesma, o levantamento das questões da pesquisa e uma discussão sobre a metodologia utilizada para realizar a pesquisa de caso. Em seguida, o desenvolvimento dos estudos de caso é realizado, mostrando os resultados e discussões, a conclusão do trabalho, suas limitações e, finalmente, as direções para pesquisas futuras.

## **2. Revisão da literatura**

### **2.1. Desenvolvimento de produto**

#### **2.1.1. Projeto do produto**

Walsh et al. (1988) define o projeto como “a configuração de elementos, materiais e componentes que dão a um produto seus atributos de função, aparência, durabilidade e segurança”. Mais especificamente, a arquitetura do projeto de produto refere-se às características físicas do produto: os meios pelos quais a funcionalidade do produto é atribuída aos componentes físicos (KHAN; CREAZZA, 2009). Desta forma, o projeto tem um impacto no desempenho funcional, uso eficiente de materiais, dificuldade para a fabricação, facilidade de uso e outras dimensões.

Há fortes evidências do impacto positivo do projeto em medidas de desempenho do produto (qualidade, tempo de ciclo e custo) e desempenho do negócio (parcela de mercado, crescimento, produtividade, competitividade e preço da ação). Um estudo concluiu que, embora as fases de conceito e projeto de engenharia de novos produtos incorram apenas de cinco a oito por cento dos custos totais de desenvolvimento de novos produtos, estas duas atividades “aprisionam” oitenta por cento do custo total do item. (RAGATZ; HANDFIELD; SCANNELL, 1997)

Khan e Creazza (2009) confirmam que a nova importância do projeto/design no negócio vai além da criação de idéias criativas, passando para um papel mais estratégico. Eles mencionam um levantamento feito pelo Conselho de Design em que das 1.500 empresas de todos os tamanhos, as empresas que investiram em projeto/design registraram retorno de 225 por cento sobre o investimento (ROI).

#### **2.1.2. Processos gerais de desenvolvimento de novos produtos**

Song e Montoya-Weiss (1998) identificaram seis conjuntos de atividades gerais de desenvolvimento de novos produtos, para produtos realmente novos e os com melhorias

incrementais. A execução das etapas movimenta os produtos a partir da fase de conceito até a fase de lançamento:

1. Planejamento estratégico: Avaliação preliminar e integração dos recursos requeridos para o projeto, oportunidades de mercado e diretrizes estratégicas;
2. Desenvolvimento da idéia e triagem: Geração, elaboração e avaliação de potenciais soluções para as oportunidades estratégicas identificadas;
3. Análise de negócios e oportunidades de mercado: Execução das tarefas de marketing necessárias para a conversão de novas idéias de produtos em conjuntos bem definidos de atributos que satisfazem as necessidades e desejos dos consumidores;
4. Desenvolvimento técnico: Projeto/Design, engenharia, testes e construção da estrutura física do produto desejado;
5. Testes dos produtos: Testar o produto em si, bem como os componentes individuais e integrados dos programas de marketing e publicidade;
6. Comercialização do produto: Coordenar, implementar e monitorar o lançamento do novo produto.

Há muitos modelos que sugerem diferentes fases no processo de desenvolvimento de novos produtos, no entanto, as principais fases são muito semelhantes com as citadas anteriormente. Como afirmado por Barczak e Kahn (2012, p. 293), “identificar uma prática [...] que é capaz de entregar mais eficiente e / ou efetivamente um novo produto poderia significar a diferença entre o sucesso e o fracasso em termos de vitalidade para o produto e para a empresa”. Algumas das melhores práticas identificadas por Barczak e Kahn (2012) foram:

- A utilização de um processo formal de DNP que está documentado (e.g. critérios do tipo “Vai / Não-Vai” são claros e pré-definidos para cada etapa de revisão);
- O processo de DNP é flexível e adaptável para atender às necessidades, tamanho e riscos dos projetos individuais;
- O processo de DNP é visível e bem documentado.

### **2.1.3. O papel do projeto no DNP**

Desde o início do século XXI, vários autores sugeriram que os projetistas estão realizando um papel de cada vez mais destaque nos processos de DNP. Eles estão realizando várias atividades além daquelas exigidas pelo projeto específico em si. Perks et al. (2005) afirmam que os projetistas industriais estão agora interagindo, durante as primeiras sessões de *brainstorming*, com representantes de planejamento de produção, compras e marketing. Além disso, eles também estão interagindo com os stakeholders na maioria das fases do DNP, como líderes do processo.

No mesmo artigo, Perks et al. (2005, p.123) concluiu que: “Onde as condições do setor indicam uma necessidade de diferenciação radical do produto através da criatividade, alimentar um papel mais central para o projetista pode trazer benefícios para o processo de desenvolvimento”. Acadêmicos sugeriram também que a importância do projeto está relacionada com as seguintes razões: (MAGISTRONI, 2012)

1. Projeto gera idéias criativas
2. O projeto tem um papel estratégico e competitivo
3. Projeto coordena os esforços da cadeia de suprimentos
4. Projeto é usado na mitigação de riscos
5. Projeto comunica os valores do produto e seus significados

### **2.1.4. Impacto da Modularidade do Produto nas relações com os fornecedores**

A arquitetura do produto implica diferentes relações com os fornecedores. Por exemplo, a modularidade do produto pode facilitar a integração de fornecedores nas atividades do DNP. Segundo Ferreira et al. (2011), na arquitetura integral, todos os diferentes componentes executam muitas funções diferentes no interior do produto, geralmente com interfaces acopladas entre os componentes. Por outro lado, na arquitetura modular, existe uma intercambiabilidade entre os componentes, e também a possibilidade de se fazer melhorias

contínuas dos componentes independentemente e separadamente das outras partes (as interfaces entre os componentes são desacopladas). De acordo com Wognum et al. (2002), existe uma diferença entre um módulo e um sub-conjunto. O primeiro foi concebido como um todo integrado, enquanto o segundo é composto de peças em conjunto por causa de considerações de produção.

O fato de que o produto é dividido em módulos independentes traz vantagens potenciais para a arquitetura modular, uma vez que é possível conceber e produzir em lugares diferentes, por equipes diferentes, como é comum nos sistemas de aeronaves (Sistemas de propulsão, hidráulico e pneumático, sistemas de ar condicionado, sistema de trem de pouso, etc.). No entanto, ela também pode ser mais demorada dadas as questões financeiras, tecnológicas, logísticas e estratégicas envolvidas.

Um exemplo bastante interessante do impacto da modularidade do produto no processo de produção é o caso das instalações da Volkswagen no Brasil. A empresa implementou um novo conceito chamado de “Consórcio modular”, onde todas as operações são realizadas por fornecedores dentro da fábrica da VW. Os parceiros organizam os módulos, e também fazem investimentos de capital e gestão de processos de produção diária (organização do trabalho, logística, manutenção, etc), enquanto a montadora fornece terrenos, edifícios e infra-estrutura. (MARX; ZILBOVICIUS; SALERNO, 1997)

Esta estratégia pode tornar o fornecedor responsável pela montagem de algumas peças, pela fabricação, projeto, e em alguns casos pela linha final de montagem também. Isso vem mudando a relação entre comprador e fornecedor, que agora compartilham riscos, responsabilidades e investimentos (SALERNO et al., 2008).

Possíveis benefícios do consórcio modular são: a montadora diminui os custos fixos (de produção, montagem e desenvolvimento de produtos), aumenta a flexibilidade e variedade de produtos (pela padronização dos módulos de interface e sua intercambiabilidade) e permite a customização em massa (CARNEVALLI; MIGUEL; SALERNO, 2010). Segundo Stump et al. (2002), as potenciais consequências negativas da customização - como as relacionadas com transações entre compradores e fornecedores envolvendo ativos específicos que não podem ser usados para outros fins - podem ser reduzidas quando há uma maior colaboração e troca de informações.

## **2.2. Definições relacionadas às relações de colaboração com fornecedores**

Existem diferentes definições na literatura para os relacionamentos de colaboração na cadeia de suprimentos, e que geralmente se sobrepõem umas com as outras em uma quantidade considerável, tornando difícil identificar como os autores realmente consideram cada termo. Alguns artigos fazem uma diferenciação, enquanto alguns outros não diferenciam claramente termos como colaboração entre empresas, cooperação, parceria, parceria estratégica, aliança, e assim por diante.

De acordo com Barratt (2004), muitos autores ao falarem sobre colaboração, citam como a fundação dessa dimensão a mutualidade de benefícios, o compartilhamento de riscos e recompensas, junto com a troca de informações.

A definição de troca de informações utilizada neste estudo é proposta por Cannon e Perreault Jr. (1999, p. 441), que a define como:

Expectativas de compartilhamento aberto de informações que podem ser úteis para ambas as partes. Um maior compartilhamento de informações é indicado pela boa vontade de ambas as partes em compartilhar informações, mesmo que confidencial. Na prática, isto pode incluir o envolvimento da outra parte nos estágios iniciais de projeto de produtos, abertura e compartilhamento de informações de custos, discussão de planos futuros de desenvolvimento de produtos e previsões de oferta e demanda feitas de forma conjunta.

Parceria na cadeia de fornecimento será definida, de acordo com Macbeth (1998), como uma forma de aliança em que as empresas esperam um relacionamento de longo prazo, desenvolvem capacidades complementares, compartilham mais informações e geralmente fazem planejamentos de forma conjunta.

Teece (1992, pag. 19) analisa a dimensão do “objetivo comum” entre as empresas, e define uma aliança estratégica na cadeia de suprimentos como: “Uma constelação de acordos caracterizados por um compromisso entre duas ou mais empresas parceiras para chegar a um objetivo comum, que envolve um compartilhamento de seus recursos e atividades”.

Neste estudo, utiliza-se a definição dada por Grant e Baden-Fuller (2004), que distinguem relações de colaboração de longo prazo e mais substanciais de relações mais casuais de acordos de cooperação entre empresas (que não estão totalmente definidos seja por contratos formais ou por propriedade). Eles chamam de “acordos de aliança estratégica” a situação caracterizada pelo comprometimento de duas ou mais empresas para alcançar um objetivo comum que envolve parte de seus recursos, em que eles mantêm autonomia, mas são dependentes um do outro em um grau não-trivial. Eles apontam que as alianças estratégicas

incluem uma diversidade de formas de colaboração, tais como: parcerias fornecedor-comprador, acordos de terceirização; colaboração técnica; projetos conjuntos de pesquisa (integração de P&D); co-desenvolvimento de produtos; fabricação compartilhada e compartilhamento de acordos de distribuição (Integração de operações), arranjos de *cross-selling* e também *franchising*.

Eles afirmam que, geralmente, o modo de governança é o “contrato relacional” informal, no entanto, eles destacam que as alianças estratégicas podem envolver acordos contratuais (por exemplo, franquias e acordos de licenças cruzadas) e links de propriedade (e.g. *joint ventures* e controle acionário cruzado, “*cross-equity holdings*”).

Por outro lado, oposto à aliança, Hoyt e Huq (2000) definem a relação “do comprimento do braço” (“*arm’s length*”), sob a Teoria dos Custos de Transação (TCT), como uma abordagem em que há pouco ou nenhum investimento em ativos por parte das empresas, com mínimas trocas de informações. Eles mostram duas situações diferentes derivadas desta relação:

1. Em ambientes onde o mercado de fornecedores é muito competitivo e a especificidade dos ativos é baixa, a empresa compradora pode facilmente quebrar a relação se o produto não é mais necessário ou se o fornecedor não cumprir as suas obrigações;
2. Nos casos de produtos mais especializados que exigem investimentos iniciais ou que têm um número limitado de fornecedores, os mecanismos de governança são mais formais e menos flexíveis e, como não há colaboração, esses contratos restringem a capacidade de resposta da organização porque eles são rígidos e não são facilmente modificáveis.

### **2.3. História da integração de fornecedores**

Integração de fornecedores é a integração de recursos do comprador com recursos dos fornecedores. Como afirma Wagner e Johnson (2004), a integração do fornecedor pode concentrar-se na fase de fabricação ou na fase de desenvolvimento do produto. Na fase de fabricação, os fornecedores são incorporados nos esforços para melhorar a eficácia e a eficiência dos processos de produção e logística. Os impactos estão relacionados com melhores medidas de desempenho, tais como confiabilidade, prazos de entrega, flexibilidade,

taxa de atendimento de pedidos, informações de status do pedido, disponibilidade de peças de reposição, níveis de estoque e assim por diante.

Por outro lado, na fase de desenvolvimento do produto, que é o foco desta pesquisa, os compradores e fornecedores criam produtos inovadores de forma conjunta. O resultado esperado é um aumento do sucesso do produto e do projeto do comprador, pelo uso das capacidades dos fornecedores para inovar. Esta estratégia de integração pode ajudar as empresas a ter acesso a novas competências, a conservar recursos, a compartilhar riscos e a entrar rapidamente em novos mercados (WAGNER; JOHNSON, 2004).

Pesquisas identificaram quatro dimensões de satisfação do cliente: preços competitivos, qualidade do produto, variedade de produtos e entrega. Resultados empíricos sugerem que as empresas de manufatura, que enriquecem suas capacidades de satisfazer os seus clientes em qualquer uma dessas dimensões, melhoraram os seus níveis gerais de performance (TRACEY; LENG TAN, 2001). Depois de testar algumas hipóteses, os resultados de Tracey e Tan mostram que o envolvimento dos fornecedores nas equipes de projeto de produtos e em programas de melhoria contínua tem efeitos positivos no desempenho das empresas, o dobro do que selecionar fornecedores apenas com base na qualidade, confiabilidade e desempenho do produto.

O envolvimento de fornecedores parece ser uma área onde os fabricantes de alto desempenho se diferenciam, independentemente do tamanho da empresa, da indústria ou do tipo de operação de manufatura. No entanto, em muitas das empresas há espaço para melhorias relativas ao envolvimento do fornecedor, especialmente na área de projeto de produto. Muitas empresas, que poderiam envolvê-los, não estão envolvendo seus principais fornecedores em equipes de projeto de produtos (TRACEY; LENG TAN, 2001).

Segundo Parker; Zsidisin e Ragatz (2008), o interesse inicial no EPF era centrado em explorar as práticas de fabricação japonesa, para explicar a aparente vantagem competitiva que os fabricantes japoneses (especialmente aqueles na indústria automotiva) tinham em relação aos americanos e europeus. Clark (1989) *apud* Parker et al. (2008) descobriram que uma grande quantidade das vantagens em lead time e custos que as companhias japonesas tinham eram uma consequência, pelo menos em parte, de um forte envolvimento dos fornecedores em engenharia.

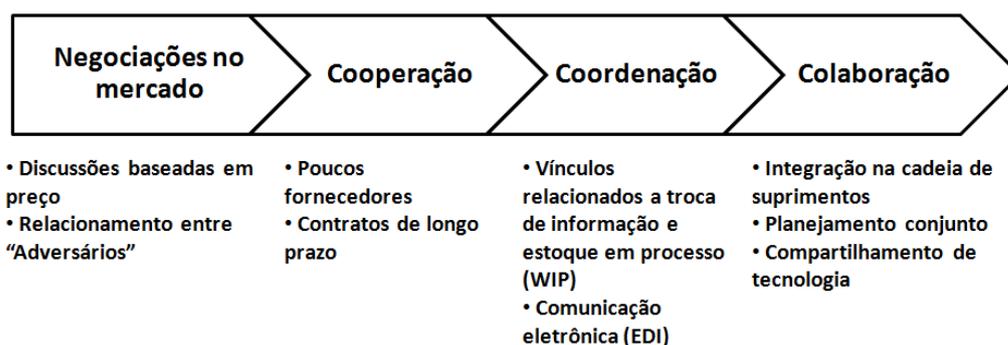
Neste estudo, é usada a definição fornecida por Petersen et al. (2005, p. 379) para “Envolvimento precoce dos fornecedores”, que é:

*Integração dos fornecedores em desenvolvimento de novos produtos sugere que os fornecedores estão fornecendo informações e participando diretamente nos processos de decisão para itens comprados e usados no novo produto, processo ou serviço [...] Esta participação ou envolvimento pode ocorrer em qualquer ponto do modelo de desenvolvimento do novo produto / processo / serviço.*

Ao envolver os fornecedores extensivamente, os fabricantes de automóveis estão agindo como integradores de subsistemas e módulos, e o núcleo de competências deles está se baseando mais na capacidade de unir diferentes tecnologias do que em nutrir a maioria delas (CAPUTO; ZIRPOLI, 2002; MARX; ZILBOVICIUS; SALERNO, 1997). De acordo com Caputo e Zirpoli, esta grande terceirização é uma consequência do novo ambiente da indústria, onde o foco da inovação, em alguns casos, está em uma rede de empresas, e não mais em empresas individuais. Isto é indicado por Powell et al. (1996) *apud* Caputo; Zirpoli (2002, p. 131): “Quando há um regime de rápido desenvolvimento tecnológico, as descobertas da pesquisa são tão amplamente distribuídas que nenhuma empresa tem todos os recursos internos necessários para o sucesso”.

Caputo e Zirpoli (2002) também mostraram o caso da Fiat, que envolveu o fornecedor em DNP porque as tecnologias dos sistemas de montagem eram muito caras e complicadas para serem geridas internamente. Além disso, eles destacam a nova situação dos fornecedores, que cresceram, aproveitando as economias de escala e de escopo. Segundo eles, um *boom* de investimentos em P&D e em capacidade de fabricação por parte dos fornecedores, sobreposto com uma decisão estratégica das montadoras de diminuir o número total de fornecedores, favoreceu parcerias de longo prazo entre fabricantes-fornecedores, o que sustentou o crescimento destes fornecedores de primeiro nível.

Neste ambiente de diferentes relacionamentos com fornecedores, Spekman et al. (1998) sugeriram que as parcerias na cadeia de suprimentos se deslocam desde negociações de mercado aberto, passando por cooperação, coordenação e, finalmente, colaboração (Figura 1). Esta colaboração leva a um alto grau de dependência mútua entre as empresas da cadeia, e a uma maximização das vantagens competitivas.



**Figura 1 - Parcerias na cadeia de suprimentos por Spekman et al. (1998)**

No passado, devido ao simples papel que os fornecedores costumavam ter em casos de fornecimento apenas de peças simples, em momentos de equilíbrio assimétrico de poder, o lado mais poderoso, muitas vezes a empresa compradora, era acostumado a impor exigências aos fornecedores. Agora, com o aumento do valor agregado oferecido pelos fornecedores e as relações de longo prazo de colaboração que estão sendo construídas, os compradores tornaram-se mais dependentes dos fornecedores, e a enorme disparidade de poder desapareceu, tornando a relação menos hierárquica. Neste novo ambiente, por causa da interdependência, ambas as partes podem adicionar condições/restrições à parceria. De fato, a gestão do relacionamento de colaboração busca a situação de ganha-ganha, e nenhuma das empresas tenta usar, influenciar, ou controlar a outra. (WOGNUM et al., 2002)

Como afirma Tracey e Leng Tan (2001), o departamento de compras tem agora a importante responsabilidade de selecionar fornecedores com o objetivo de alcançar as metas de todo o sistema, ao invés de apenas minimizar o preço de itens individuais. Tem também o papel de desenvolver e manter relações de colaboração estratégica e de longo prazo com estes fornecedores. Um exemplo deste tipo de colaboração é apresentado por Ploetner e Ehret (2006), que apresentam o caso da Fiat e de um de seus fornecedores, a Bosch. Eles mostram que ambas as empresas não só colaboram em pesquisas de sistemas de freio, mas também realizam cursos de formação em conjunto para os funcionários e até mesmo comprometem-se a criar campanhas de comunicação comuns às empresas. De acordo com eles, as empresas reconhecem que o sucesso de cada uma depende em parte da outra.

Pesquisas sugerem que o comprometimento das empresas compradoras, como esse da Fiat, em termos de recursos e investimentos, pode ser necessário em relacionamentos de longo prazo. Caso contrário, os fornecedores podem não estar dispostos a investir recursos que são específicos para a relação. De acordo com Krause et al. (2007), os fornecedores costumam ver investimentos unilaterais em ativos específicos da relação como uma prática vulnerável ao oportunismo. Ele mostra também que foi encontrada correlação entre melhorias de desempenho das principais relações compradores-fornecedores com o sinal de compromisso com um relacionamento de longo prazo e a disposição a fazer investimentos em fornecedores-chave (para ajudá-los a melhorar o desempenho) por parte dos fabricantes.

Por fim, Gulati (1995) *apud* Kim et al. (2010) considera a aliança com compartilhamento de patrimônio líquido uma alternativa viável, pois isto pode diminuir o tempo necessário para a negociação e também ajudar a mitigar os riscos (GULATI, 1995; PISANO, 1989). No entanto, eles também mostram que outros como Dyer e Ouchi (1993) defenderam que, com

isso, os fornecedores podem perder os incentivos para manter uma política forte de inovação e o foco em melhoria contínua.

## 2.4. Integração dos fornecedores no DNP

Co-desenvolvimento de um produto é um processo de desenvolvimento bilateral em que fornecedores e compradores definem o projeto de um produto em conjunto, o desenvolvem e buscam juntos as soluções para os problemas (SIOUKAS, 1995 *apud* ATHAIDE; KLINK, 2009; TYRE, 1991 *apud* ATHAIDE; KLINK, 2009). Decidir sobre o envolvimento de fornecedores em DNP é estrategicamente importante para as empresas, juntamente com qual fornecedor integrar e em que medida. O sucesso no envolvimento de fornecedores em DNP como uma estratégia depende das características do projeto em questão e da capacidade das empresas em capturar os benefícios. (van ECHELT; WYNSTRA et al 2008 *apud* MELANDER; TELL, 2011)

De acordo com Vonderembse e Tracey (1999), ao estarem envolvidos em atividades de desenvolvimento de produtos e esforços de melhoria contínua, os fornecedores aprendem também sobre os requisitos, cultura e padrões de tomada de decisão da empresa compradora, o que os ajuda a adaptar e aplicar seus recursos de forma a maximizar os benefícios para ambas as partes.

Eles acrescentam que algumas empresas, que querem integrar fornecedores em atividades de desenvolvimento de novos produtos, estão primeiro envolvendo eles em atividades de melhoria contínua, como uma forma de aprender a cooperar e partilhar o conhecimento, antes de abordar a questão mais complicada de envolvê-los em DNP. Filho (2005) sugere que este processo de capacitação dos fornecedores pode envolver transferência de conhecimentos em áreas de processos de gestão de projetos (e.g. VDP, APQP), ferramentas para modelamento e simulação virtual (e.g. CAD, CAE, DMU), ferramentas de qualidade (e.g. DFMEA, PFMEA, DFA, DFM) e, principalmente, *know-how* em relação à interação do componente a ser fornecido com o restante do produto final (no caso do estudo dele um automóvel).

Apesar do fato de que o envolvimento do fornecedor em DNP não é um conceito novo, apenas ao longo das últimas duas / três décadas foi que o envolvimento precoce (desde as fases iniciais do projeto) tem recebido a atenção devida pela literatura (PARKER, ZSIDISIN; RAGATZ, 2008). Vários estudos descobriram evidências empíricas de benefícios de

desempenho associados ao envolvimento precoce dos fornecedores no DNP, como menor tempo de desenvolvimento, redução de custos de desenvolvimento e melhorias em projeto/design e performance do produto (MABERT et al., 1992; EISENHARDT; TABRIZI, 1995; HARTLEY et al., 1997; WASTI; LIKER, 1997; SONG; DI BENEDETTO, 2008).

Com a integração do fornecedor na fase de desenvolvimento do produto, as empresas podem criar uma vantagem competitiva sustentável ao estender atividades críticas do DNP, tais como conceituação, projeto, engenharia, produção e compras, integrando recursos internos da empresa com recursos idiossincráticos dos outros membros da cadeia de suprimentos (WAGNER; JOHNSON, 2004). Desta forma, as empresas compradoras são capazes de se alavancarem na experiência do fornecedor no que diz respeito ao Projeto orientado a Manufatura (DFM – *Design for Manufacturing*), suas qualidades e confiabilidade no projeto do componente, e têm ainda a possibilidade de usar materiais alternativos ou padronizar os componentes (WYNSTRA et al., 2001).

Benefícios adicionais encontrados na literatura são: (MAGISTRONI, 2012; HOYT; HUQ, 2000; LAMBERT et al., 1996)

- i. Colaboração mais eficiente e eficaz em projetos futuros;
- ii. Criação de um acesso permanente às novas tecnologias dos fornecedores, que podem ser de importância estratégica;
- iii. Transferência, para outros projetos, de soluções específicas desenvolvidas durante a colaboração;
- iv. Terceirização e possibilidades de aquisições externas que diminuem a complexidade interna dos projetos e reduzem o caminho crítico para projetos de DNP;
- v. Melhora na capacidade de lidar com a incerteza e de criar flexibilidade organizacional;
- vi. Eliminação de retrabalho;
- vii. Bloqueio de concorrentes (não podem comprar do mesmo fornecedor).

Ademais, como afirma Wynstra et al. (2001, p. 158), “Os fabricantes podem até ter interesses em influenciar as decisões do fornecedor com relação ao tipo de tecnologias que eles devem investir, a fim de proporcionar as melhores condições para uma futura colaboração tecnológica entre as empresas”. Este alinhamento da tecnologia é feito através de roadmaps de tecnologia, no qual as empresas identificam, em conjunto com seus fornecedores, tendências tecnológicas para ambas as partes, a fim de fornecer uma base para a discussão de investimentos futuros.

De acordo com Caputo e Zirpoli (2002), um integrador de sistemas que falha no acompanhamento do estado da arte e do futuro da tecnologia iria perder o que a Fiat chama de “a capacidade de fazer e de comprar”, porque segundo eles, dado o elevado nível de terceirização nos dias de hoje, a capacidade “de fazer” é cada vez mais dependente da capacidade de comprar subsistemas no estado da arte (“*state-of-the-art*”) e que não são caros.

A fim de capturar todos os benefícios possíveis, alguns autores acrescentam que a inclusão de fornecedores no DNP não pode ser analisada de forma isolada do resto do processo de compras (e.g. em apenas um projeto). Um estudo com a Siemens revelou que alguns fornecedores estavam dispostos a oferecer reduções de custo nos produtos existentes, se em contrapartida eles fossem envolvidos no desenvolvimento da nova geração de produtos (Schiele, 2010).

#### **2.4.1. Riscos da integração**

No entanto, riscos e casos mal sucedidos de práticas de co-projeto e co-desenvolvimento também foram destacados pela literatura (SPINA et al., 2002). Littler et al. (1995) *apud* Melander; Tell, (2011) encontraram desvantagens da colaboração em projetos de DNP em uma indústria de alta tecnologia, resultados opostos ao que era esperado. Eles mostraram que o projeto tornou-se cada vez mais caro, mais complicado, menos eficiente, mais lento, e tornou-se cada vez mais difícil de controlar e gerenciar. Portanto, segundo Ploetner; Ehret, (2006), as empresas devem ser seletivas na escolha de parceiros, caso contrário, elas correm o risco de se prenderem em uma situação exageradamente complexa e incontrolável.

Isso revela a necessidade crescente de estudos sobre modelos de contingência para ajudar o gestor a selecionar o melhor tipo de co-desenvolvimento para cada situação de compra diferente (KOUFTEROS et al., 2005; PARKER et al., 2008; SPINA et al., 2002b; SACCANI; PERONA, 2007). De fato, poucos estudos entram em detalhes no fornecimento de recomendações aos gestores no que diz respeito à facilitação do EPF. (MCIVOR et al., 2006).

Petersen et al. (2005) apontam que para justificar os investimentos no esforço de integração, o valor esperado dos fluxos de entrada de conhecimento e de ativos de investimento devem exceder a perda esperada de vantagens devido à fuga de conhecimento - por exemplo, os concorrentes podem aprender com fornecedores compartilhados ou

fornecedores que ainda não são compartilhados podem se tornar fornecedores para um concorrente no futuro. No entanto, Wasti e Liker (1997) dizem que o risco de oportunismo envolvido em um projeto de terceirização seria provavelmente compensado por uma diminuição em investimentos em P & D, testes e análises, que de outra forma teriam que ser desenvolvidos internamente.

Olhando para o lado da oferta, os fornecedores precisariam de garantias de que haveria uma continuação do relacionamento e de que haveria negócios suficientes para fazer valer a pena o investimento (KOUFTEROS et al., 2007). De qualquer modo, em muitas indústrias, empresas têm ampliado cada vez mais suas atividades de desenvolvimento de novos produtos para além das fronteiras organizacionais, terceirizando a inovação (ENGARDINO; EINHORN, 2005; QUINN 2000). Como consequência, a integração efetiva de fornecedores na cadeia de suprimentos tornou-se um fator-chave para algumas empresas alcançarem as melhorias necessárias para manter a competitividade, por exemplo, as melhorias de projeto (RAGATZ et al., 2002).

#### **2.4.2. Diferencial entre casos de maior e menor sucesso**

Em Ragatz et al. (1997), quatro fatores ambientais foram destacados como sendo diferenciadores estatisticamente significantes de casos de maior e menor sucesso na integração de fornecedores em DNP. Do mais para o menos importante, são eles:

1. Familiaridade com as capacidades do fornecedor antes da integração no projeto
2. Força do comprometimento da alta gestão do fornecedor em relação ao envolvimento na parceria
3. Força do consenso de que o fornecedor certo foi selecionado
4. Força do comprometimento da alta gestão do comprador em relação à integração do fornecedor

Além disso, eles também identificaram doze práticas gerenciais que eram diferenciais estatisticamente significantes entre as melhores e piores tentativas de integração (da mais importante para a menos):

1. Participação de funcionários do fornecedor na equipe de projeto da empresa compradora
2. Comunicação direta entre diferentes departamentos de ambas as empresas
3. Educação e treinamentos compartilhados
4. Sistemas de informação comuns e vinculados (EDI, CAD/CAM, e-mail)
5. Co-localização de funcionários do comprador e do vendedor
6. Compartilhamento de tecnologia
7. Processos/práticas formais de desenvolvimento de confiança
8. Compartilhamento de informações a respeito dos requisitos dos clientes
9. Compartilhamento de tecnologia da informação
10. Compartilhados de ativos físicos (instalações e equipamentos)
11. Acordos formais de partilha de riscos e recompensas
12. Acordos conjuntos sobre medidas de desempenho

## **2.5. Os tipos de relacionamentos de co-desenvolvimento e co-projeto com fornecedores**

A literatura contém muitos modelos para descrever relacionamentos comprador-fornecedor. Como afirmado por Brun e Pero (2011), uma das principais diferenças está nos tipos e números de contatos entre as duas organizações. Cooper et al. (1997) propõem um modelo chamado de “gravata borboleta e diamante” que representa este conceito. A gravata borboleta representa a relação “do comprimento do braço” (*arm's length*) em que a ligação entre o comprador e o fornecedor é só entre os departamentos de compras e de vendas, enquanto o “diamante” representa uma parceria em que há uma grande integração entre os departamentos funcionais. Brun e Pero (2011) estenderam esse modelo adicionando uma estrela (Figura 2), que representa uma aliança em que a comunicação ocorre não só a nível funcional, mas também entre as diretorias e os conselhos de ambas as empresas.

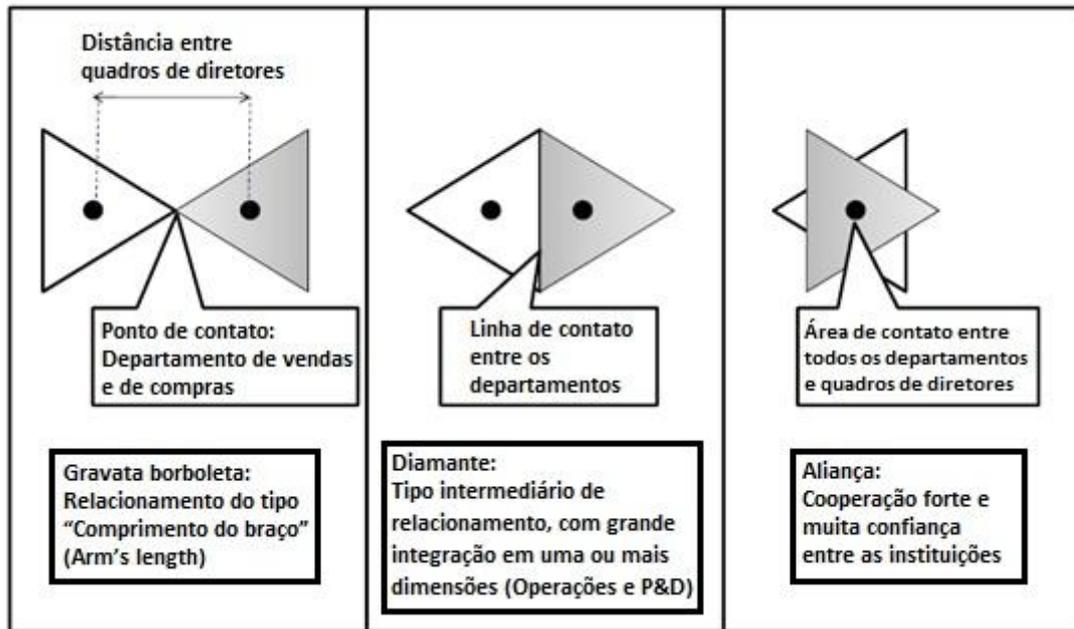


Figura 2 - Uma extensão do modelo gravata borboleta e diamante (BRUN e PERO, 2011)

Bensaou (1999) propôs um modelo para a gestão de uma carteira de relacionamentos, onde encontrou correlação entre o nível de investimentos específicos para a relação feita por cada parceiro e as práticas comumente associadas com parcerias estratégicas. Ele propôs quatro diferentes tipos de relacionamentos que, de acordo com os investimentos, se relacionam com as diferentes práticas, tais como relação de longo prazo, confiança mútua, cooperação e relações de escopo grande que incluem múltiplas dimensões. Esses investimentos são difíceis ou caros para transferir para outro relacionamento. As relações são nomeadas de acordo com o modelo apresentado na Figura 3.

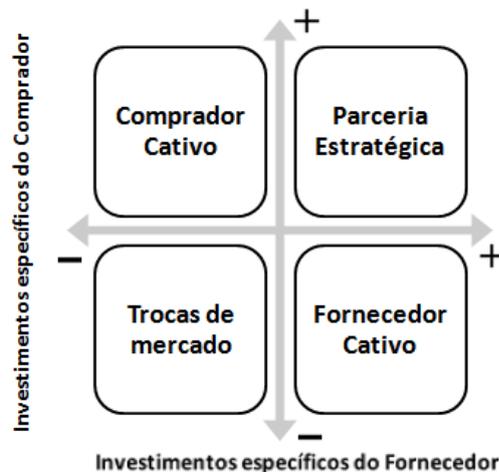


Figura 3 - Portfólio de relacionamentos proposto por Bensaou (1999)

O eixo vertical representa as despesas do comprador, tais como os investimentos tangíveis - em ferramentaria, construção e equipamento dedicado ao fornecedor ou em

produtos e processos customizados para os componentes envolvidos na relação - e os intangíveis, tais como pessoas, tempo e esforços realizados. O eixo horizontal representa as despesas dos fornecedores, que inclui também os investimentos tangíveis (e.g. em planta, armazéns, instalações especializadas e moldes) e os intangíveis (engenheiro “hóspede” e desenvolvimento de sistemas de informação) feitos pelo fornecedor.

Na “parceria estratégica”, que é o caso mais relevante para os objetivos deste trabalho, os produtos são baseados em novas tecnologias com alto nível de customização e integração de peças/sub-componentes. Há ajustes mútuos necessários, subsistemas integrados tecnicamente complexos, com grandes investimentos de capital necessários. O mercado é competitivo e concentrado. Os fornecedores (parceiros) têm a tecnologia e capacidade de inovação. A relação é caracterizada por intercâmbio frequente de informações, frequentes visitas entre os funcionários das empresas e longo tempo gasto com os funcionários do fornecedor para resolução de questões relacionadas à coordenação. A confiança mútua e o compromisso com o relacionamento são muito fortes.

No “comprador cativo”, que também é muito relevante por ser o mais freqüente segundo o autor, os produtos são tecnicamente complexos, mas não tão inovadores, e com um mercado concentrado. A relação é caracterizada pela troca de informações freqüentes, visitas frequentes e regulares, e um longo tempo gasto pelos agentes e engenheiros dos compradores com a equipe do fornecedor. Há um grande esforço no sentido da cooperação por parte do comprador, mas falta confiança mútua e não existe o EPF.

A Figura 4 mostra o perfil contextual e a Figura 5 o perfil de gestão do caso do “comprador cativo” e do caso de “parceria estratégica”.

**Comprador Cativo**

## Características dos produtos

- Tecnicamente complexo
- Baseado em tecnologia madura e bem conhecida
- Poucas inovações e melhoramentos ao produto

## Características do mercado

- Demanda estável com limitado crescimento do mercado
- Mercado concentrado com poucas empresas estabelecidas
- Compradores mantêm uma capacidade de produção interna

## Características do fornecedor

- Grandes fornecedores
- Tecnologia proprietária do fornecedor
- Poucos fornecedores, muito fortes
- Grande poder de barganha
- Montadoras de carro dependem muito deles, de suas habilidades e tecnologias

**Parceria Estratégica**

## Características dos produtos

- Grande customização requerida
- Próximo às competências essenciais dos compradores
- Grande ajuste mútuo necessário em processos-chave
- Partes ou subsistemas integrados tecnicamente complexos
- Baseado em tecnologia nova
- Saltos de inovação em tecnologia, produto ou processo
- Frequentes mudanças de projeto/design
- Grande *expertise* requerido dos engenheiros
- Grandes investimentos de capital requeridos

## Características do mercado

- Demanda forte e mercado com grande crescimento
- Mercado muito competitivo e concentrado
- Mudanças frequentes entre competidores devido à instabilidade ou falta de um projeto/design dominante
- Compradores mantêm projeto e capacidades de testes "dentro de casa"

## Características do parceiro

- Grandes fornecedores com múltiplos produtos
- Tecnologia proprietária do fornecedor
- Muita pesquisa e inovação (i.e. Gastos com P&D)
- Reconhecidas habilidades e capacidades em projeto, engenharia e manufatura

**Figura 4 - Perfil contextual (BENSAOU, 1999)****Comprador Cativo**

## Mecanismos de troca de informações

- Importante troca de informações detalhadas continuamente
- Visitas mútuas frequentes e regulares

## Características das tarefas

- Tarefas estruturadas e previsíveis
- Grande quantidade de tempo gasto pelos agentes de compra e engenheiros da empresa compradora com os fornecedores

## Clima e Características dos processos

- Clima tenso, falta de confiança mútua
- Não há envolvimento precoce dos fornecedores
- Grande esforço da compradora em atingir um grau de cooperação
- Fornecedor não necessariamente tem uma boa reputação

**Parceria Estratégica**

## Mecanismos de troca de informações

- Troca de informações frequente e muito "rica"
- Visitas mútuas regulares e uso de engenheiros "hóspedes"

## Características das tarefas

- Muito mal definida e mal estruturada
- Frequentes eventos não rotineiros e inesperados
- Grande quantidade de tempo gasto com os funcionários do fornecedor, principalmente em questões de coordenação

## Clima e Características dos processos

- Grande confiança mútua e comprometimento na relação
- Grande senso de justiça nas ações da empresa compradora
- Envolvimento precoce dos fornecedores no projeto
- Muitas ações conjuntas e de cooperação
- Fornecedor tem uma excelente reputação

**Figura 5 - Perfil de gestão para cada perfil contextual (BENSAOU, 1999)****2.6. Modelos de portfólio / abordagens de contingência**

As empresas geralmente têm um grande número de produtos, o que geralmente gera uma necessidade de tratamentos diferentes para cada um deles. Antes dos modelos de portfólio, o diagrama de Pareto / ABC era o único método para diferenciar as compras importantes das

menos importantes. No entanto, Hartmann et al. (2001) *apud* Geldermann et al. (2005) destacou que os críticos argumentavam que o diagrama ABC se concentrava apenas no valor financeiro dos itens, não levando em consideração o custo da má qualidade, os riscos de performance, os riscos sociais e os outros componentes. Além disso, como Geldermann et al. (2005, p. 21) afirmou: “O Diagrama ABC não fornece recomendações estratégicas para as categorias, fornece apenas informações sobre a concentração dos gastos em compras”.

Os *modelos de portfólio* foram introduzidos nas análises de compras por Kraljic (1983), em um importante artigo que é hoje uma das principais referências na área. Kraljic sugere uma matriz 2x2, onde ele mapeia as mercadorias compradas e sugeri diferentes estratégias de compra, dependendo da importância estratégica do item comprado e da complexidade do mercado fornecedor. O primeiro representa o valor adicionado pela linha de produtos, a porcentagem de matéria-prima nos custos totais e seu impacto sobre a rentabilidade. O último mede a escassez no fornecimento, o ritmo da substituição da tecnologia / materiais, as barreiras de entrada e assim por diante.

Segundo seu modelo, as empresas devem classificar seus itens de compra em quatro categorias: Estratégicos (impacto elevado no lucro, alto risco no abastecimento), de alavancagem (impacto elevado no lucro, baixo risco no abastecimento), gargalo (baixo impacto no lucro, alto risco de abastecimento) e não críticos (baixo impacto no lucro, baixo risco de abastecimento). A Figura 6 mostra as características de cada um:

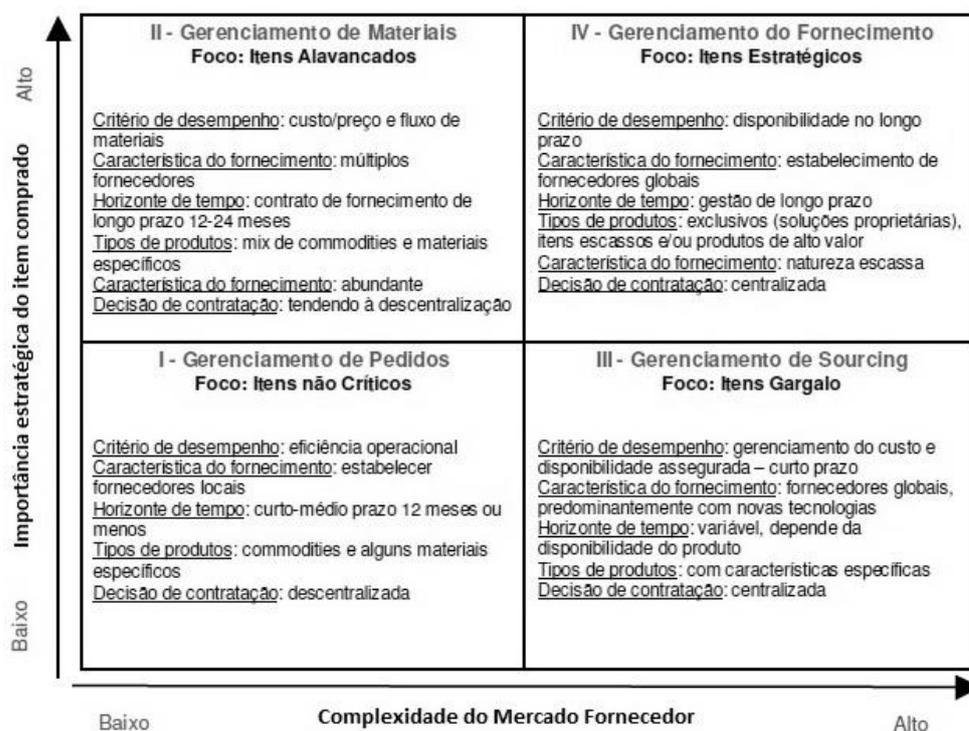


Figura 6 - Estágios do aprimoramento de Compras (KRALJIC, 1983 *apud* SILVA, 2007)

Em seu texto, Kraljic sugere que para os itens estratégicos em que a força do fornecedor supera a da empresa compradora (e.g. em tamanho, crescimento, rentabilidade, etc.), o comprador deve concentrar suas compras em um único fornecedor e buscar alternativas de fornecedores ou materiais para reduzir a dependência no longo prazo (ou até mesmo considerar a integração vertical). No outro caso, onde a empresa é mais forte do que seus fornecedores, ele sugere que a empresa deve espalhar seus volumes sobre diversos fornecedores, em uma relação semelhante à do “comprimento do braço”, explorando vantagens de preço.

Seguindo a mesma linha que Kraljic, Olsen e Ellram (1997) propõem uma matriz similar, incluindo mais fatores na dimensão de “complexidade do mercado fornecedor”, e chamando-a de “dificuldade em gerir a situação de compra”. Eles incluem fatores tais como a complexidade do item comprado, dependência de recursos, competência técnica e comercial do fornecedor, e também as características ambientais, que avaliam o risco total (comercial e tecnológico) e as incertezas (de mercado e técnicas) associadas à situação de compra. Diferentemente de Kraljic, Olsen e Ellram (1997) sugerem, para *produtos estratégicos*, uma estreita relação com fornecedores com foco em valor de longo prazo. Eles propõem o EPF e um desenvolvimento conjunto de produtos e serviços para melhorar o desempenho em custos (Figura 7).



**Figura 7 - Modelo de Portfólio proposto por Olsen e Ellram (1997)**

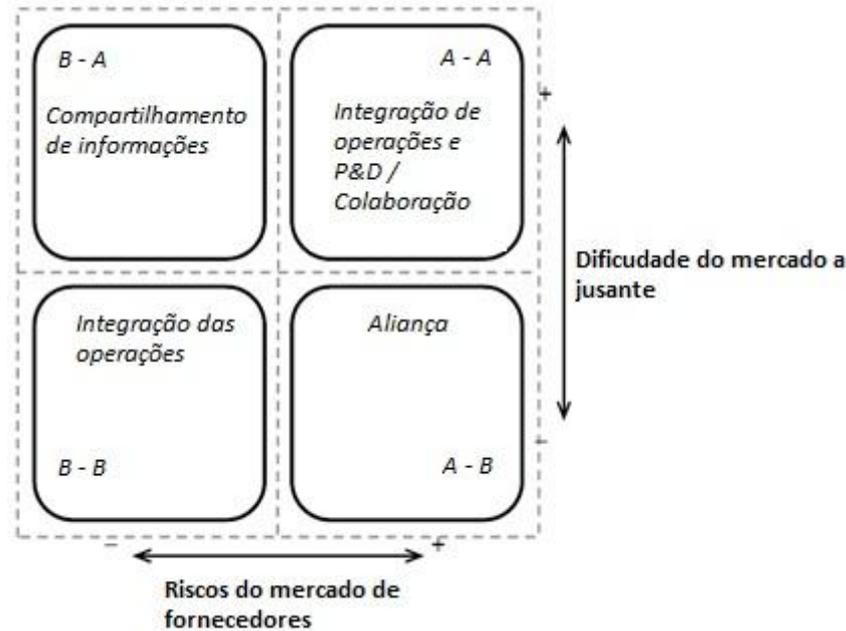
Mais tarde, na mesma linha de pesquisa, Sacconi e Perona (2007) propuseram um modelo de contingências para a formação e gestão de relacionamentos comprador-fornecedor em contextos diferentes de fabricação. Eles também sugeriram uma matriz de quatro células,

onde eles analisam dimensões semelhantes às citadas anteriormente. No entanto, diferentemente dos dois modelos previamente citados, eles dão mais ênfase para as atividades de co-projeto em todos os casos em que a “criticidade da troca” é elevada. Em seu modelo, criticidade da troca é composta pelas características do item trocado (complexidade e novidade), pela criticidade do mercado (concentração do lado da oferta e da demanda, disponibilidade de fornecedores e a existência de tecnologias substitutas) e pelo impacto nos produtos acabados (qualidade, desempenho e diferenciação).

Quando a criticidade da troca é alta, mas os volumes comercializados não são significativos, eles propõem uma *parceria baseada em projetos*, em que know-how pode ser trocado, por exemplo, em projetos relacionados com a concepção de produtos e processos. Por outro lado, se o volume comercializado for elevado e frequente, o método proposto é uma *parceria desenvolvida gradualmente*. Em particular, quando a complexidade é devida ao elevado conteúdo tecnológico da peça trocada ou a sua capacidade de afetar a qualidade e o desempenho do produto, o fornecedor deverá integrar o processo de resolução de problemas e desenvolver o produto de forma conjunta - a fim de controlar um número elevado de variáveis de projeto ou parâmetros de funcionamento, por exemplo - graças às suas habilidades técnicas e capacidades de co-projeto. A necessidade de uma relação cooperativa e coordenada pode ser ainda mais reforçada pela baixa disponibilidade de fornecedores alternativos.

Apesar de fornecer algum apoio na forma como cada situação deve ser gerida, os modelos de portfólio têm sido questionados por sua grande simplificação da realidade (MACBETH, 2002; DUBOIS; PEDERSEN, 2002).

Em uma tentativa de fazer os modelos de portfólio mais robustos, Brun e Pero (2011) introduzem uma nova dimensão de análise em comparação a esses estudos anteriores, para levar em consideração também o mercado a jusante (“*downstream*”, ou seja, do lado da demanda). Eles alegam que o preço e volatilidade da demanda do produto acabado - em que a parte com importância estratégica é incorporada - podem fazer a relação de aliança se tornar altamente arriscada e desaconselhável devido à falta de flexibilidade para mudar para outro fornecedor no caso de uma mudança nos gostos do consumidor final ou uma evolução da tecnologia do componente. A Figura 8 destaca esta abordagem de portfólio.



**Figura 8 - Modelo de Portfólio proposto por Brun e Pero (2011)**

Brun e Pero definem colaboração o caso em que fornecedores e compradores integram ambas as operações e a P&D. Por outro lado, a aliança é definida como um passo além na parceria, sendo um compromisso total com a relação de longo prazo em que a alta gestão e os conselhos compartilham planos e objetivos estratégicos. Eles aconselham a aliança em produtos de alta personalização e/ou complexidade, e caracterizam esta relação como sendo de alto risco devido aos investimentos necessários e ao fato de geralmente serem fundamentadas em acordos informais e orais.

## 2.7. Principais fatores que afetam a relação entre compradores e fornecedores

Nishiguchi (1994) *apud* Hoyt e Huq (2000) identificaram seis dimensões, do ambiente comprador-fornecedor, como sendo influente no sucesso de alianças, bem como na decisão de “fazer ou comprar”. Muitas delas estão incluídas nas dimensões mencionadas nas seções anteriores. São elas:

1. Concorrência na indústria do fornecedor;
2. Vantagem de custo do fornecedor;
3. Experiência do comprador no processo de fabricação;

4. Incerteza da tecnologia;
5. Novidade da tecnologia
6. Incerteza de volume;

Outras abordagens de contingência também destacaram as dimensões mencionadas anteriormente e outras igualmente importantes. Parker et al. (2008) estuda a influência das dimensões situacionais (novidade tecnológica, relação comprador-fornecedor e a importância estratégica do item fornecido) nas dimensões estruturais e de processo (momento e grau de integração). Eles encontraram indícios marginais para a ligação entre as incertezas de tecnologia e o envolvimento precoce dos fornecedores, e um indício de que a importância estratégica de um item comprado está associada a uma integração maior entre comprador e fornecedor no DNP.

Por último, mas não menos importante, Hong et al. (2009) afirmam que não só a incerteza tecnológica, mas também a modularidade do produto, a complexidade do produto e as capacidades tecnológicas dos fornecedores devem ser avaliados cuidadosamente. As suas descobertas foram que: quanto maior a modularidade, maior a responsabilidade que os compradores dão para os fornecedores; que a incerteza da tecnologia influencia positivamente os benefícios do envolvimento do fornecedor e; quanto menor forem as capacidades técnicas do fornecedor, menor será a eficácia do envolvimento do fornecedor, porque isto pode representar uma restrição em situações em que o fabricante decide promover seus fornecedores para que eles realizem um projeto de um sub-sistema personalizado, mas estes não possuem as capacidades de projeto necessárias.

Agrupando os fatores gerais mencionados que afetam as relações entre o comprador e o fornecedor, aqueles que aparecem como os mais influentes são:

1. A importância estratégica do item comprado (KRALJIC, 1983; OLSEN; ELLRAM, 1997; PARKER et al., 2008)
2. Impactos operacionais do item comprado (SACCANI; PERONA, 2007)
3. Complexidade do mercado fornecedor (KRALJIC, 1983; OLSEN; ELLRAM, 1997; NISHIGUCHI, 1994 apud HOYT; HUQ, 2000; SACCANI; PERONA, 2007)
4. Características do item comprado (OLSEN; ELLRAM, 1997; SACCANI; PERONA, 2007)
5. Competências técnicas e comerciais dos fornecedores (OLSEN; ELLRAM, 1997)
6. Tamanho e poder das empresas (KRALJIC, 1983; OLSEN; ELLRAM, 1997; KOUFTEROS et al., 2007)

7. Riscos e incertezas relacionados ao mercado e às tecnologias (OLSEM; ELLRAM, 1997; NISHIGUCHI, 1994 apud HOYT; HUQ, 2000; HONG; PEARSON; CARR, 2009)
8. Investimentos específicos da relação divididos de forma assimétrica (BENSAOU, 1999)
9. Dificuldades do mercado a jusante (*downstream market*) (BRUN; PERO, 2011)

Olhando mais especificamente para as relações de co-projeto no desenvolvimento de novos produtos, os fatores exógenos específicos que aparecem na literatura como sendo os mais influentes para as decisões estratégicas nessa área são:

1. A importância estratégica do item comprado (KRALJIC, 1983; OLSEN; ELLRAM, 1997; PARKER et al., 2008)
2. Complexidade do mercado fornecedor (KRALJIC, 1983)
3. Características do item comprado (OLSEN; ELLRAM, 1997; SACCANI; PERONA, 2007)
4. Capacidades tecnológicas do *pool* de fornecedores disponíveis (HONG; PEARSON; CARR, 2009)
5. Modularidade do produto (HONG; PEARSON; CARR, 2009)
6. Incerteza da tecnologia (OLSEM; ELLRAM, 1997; NISHIGUCHI, 1994 apud HOYT; HUQ, 2000; HONG; PEARSON; CARR, 2009; PARKER et al., 2008)
7. Dificuldades do mercado a jusante (*downstream market*) (BRUN; PERO, 2011)

## **2.8. Entendendo o impacto da incerteza da tecnologia**

A *incerteza tecnológica* é mencionada em muitos artigos como sendo uma dimensão muito importante. Ela é o resultado de rápidas mudanças tecnológicas, gerando: tecnologia nova para o mundo; novas aplicações a partir das tecnologias existentes e, tecnologias fora do campo de *expertise* da empresa (PETERSEN et al., 2003). Uma complexidade adicional acrescentada por Melander e Tell (2011) é que a existência de várias trajetórias, parcialmente concorrentes, de tecnologias possíveis para aplicar no produto, pode levar a uma maior incerteza tecnológica, tanto em relação a qual das trajetórias seguir, mas também em relação a

qual das várias tecnologias concorrentes tendem a dominar as outras. Como os fornecedores podem estar mais ou menos atrelados fortemente ao desenvolvimento ao longo de uma trajetória tecnológica específica, selecionar um fornecedor pode envolver também um forte compromisso com uma tecnologia específica.

Wasti e Liker (1997) encontraram uma correlação positiva entre o envolvimento dos fornecedores e a incerteza tecnológica. Eles destacaram que, no caso de algumas parcerias japonesas, maiores níveis de envolvimento dos fornecedores permitiram com que o comprador usasse a experiência e as habilidades dos mesmos, sem ter que arriscar recursos para conduzir o desenvolvimento internamente.

Na mesma linha, Song e Montoya-Weiss (2001) também estudaram a incerteza tecnológica como um mediador no processo de desenvolvimento de produtos. Eles descobriram que uma alta incerteza tecnológica reforça significativamente o efeito da integração entre departamentos funcionais na proficiência técnica das empresas.

Os resultados de Petersen et al. (2003) mostram que nos casos em que a incerteza tecnológica foi alta, as empresas estavam mais propensas a compartilhar informações com os fornecedores e as participações diretas dos fornecedores nas equipes de DNP também foram mais intensas, o que atenuou os problemas de performance associados com a incerteza da tecnologia, especialmente quando a tecnologia estava em seus estágios iniciais de desenvolvimento. No entanto, eles destacam em sua literatura que enquanto acadêmicos descobriram que isso fosse verdade para as empresas japonesas (BENSAOU, 1997 *apud* PETERSEN et al., 2003), nos Estados Unidos houve casos em que a incerteza tecnológica resultou em um menor envolvimento dos fornecedores devido a uma falta de confiança.

## **2.9. Decisões estratégicas para o envolvimento precoce dos fornecedores**

Lambert et al. (1996) identificam atividades e processos conjuntos que são gerenciados por toda a vida da parceria para construir e manter o relacionamento. Eles chamam isso de “componentes” e, de acordo com o artigo, eles estão presentes em todas as parcerias, com diferenças apenas na forma como eles são implementados e gerenciados. Componentes são compostos de planejamento, controle conjunto de operações, comunicações,

compartilhamento de riscos e recompensas, confiança e comprometimento, estilo de contrato, escopo e investimento financeiro.

O modelo proposto por eles é muito importante para distinguir diferentes estratégias de parceria, mas eles não incluem algumas decisões específicas relacionadas ao desenvolvimento de novos produtos, decisões estas que são parte da estratégia e que influenciam o processo de integração. A fim de auxiliar os gestores na decisão de qual tipo de envolvimento oferece o melhor *pay-off* para a parceria, algumas literaturas notáveis identificaram três aspectos estratégicos importantes do envolvimento precoce dos fornecedores, que consistem em: o *momento* de integração nas fases de desenvolvimento do produto, o *grau* de envolvimento e o *tipo/grau* de intercâmbio de informações (RAGATZ et al., 2002; HARTLEY et al., 1997; LIKER et al., 1996, MCIVOR; HUMPHREYS; CADDEN, 2006; PARKER et al., 2008).

Mcivor et al. (2006) sugerem que as organizações estão mudando a estrutura da cadeia de suprimentos e o número de níveis da mesma, o que também tem implicações em termos do momento e do grau de envolvimento do fornecedor. Como algumas empresas estão mudando a arquitetura do produto da integral para a modular, eles começaram a comprar sistemas completos (montados) ao invés de componentes individuais. O fornecedor de primeiro nível começou a fornecer o sistema montado e, na maioria dos casos, se tornou mais responsável por investimentos no projeto do produto e no desenvolvimento de processos. O trabalho deles mostra o caso da Toyota e da Nissan, que organizaram seus fornecedores neste tipo de estrutura, em que apenas os fornecedores de primeiro nível entregam diretamente para a montadora. Ao longo do tempo eles se tornaram mais fornecedores de “sistema” do que de “componentes”, com mais responsabilidades durante o DNP.

No entanto, os gestores ainda carecem de orientações/guias úteis para ajudá-los a tomar decisões importantes neste contexto. Culley (1999) fez um questionário com 231 profissionais, incluindo principalmente projetistas/designers, engenheiros de produto/projeto e gerentes de engenharia, com a maioria (82%) tendo mais de vinte anos de experiência. Em sua pesquisa, revelou-se que apenas 32% dos entrevistados tinham acesso a orientações formais para ajudá-los em decisões como quando entrar em contato com fornecedores, quando a envolvê-los no processo de projeto de engenharia, ou que nível de envolvimento no projeto eles deveriam ter. WYNSTRA et al. (2001) apud Filho (2005) mostra que esta falta de orientação pode levar as compradoras a selecionarem fornecedores com capacidade limitada de inovação e/ou utilizar o co-desenvolvimento para um componente em que essa estratégia não é necessária.

### 2.9.1. Momento de envolvimento

A hipótese de Petersen; Handfield and Ragatz (2005) de que o desempenho do DNP varia para o envolvimento precoce versus tardio do fornecedor foi suportada. O trabalho deles sugere os seguintes pontos em que a integração pode acontecer (Figura 9). A figura inclui também algumas diferenças entre as primeiras e as últimas fases propostas por Handfield et al. (1999).



Figura 9 - Processo de desenvolvimento de novos produtos (PETERSEN et al., 2005; HANDFIELD et al., 1999)

Alguns estudos anteriores sobre envolvimento precoce de fornecedores, na mesma linha de análise, mantinham que o envolvimento desde o início era sempre melhor (GRIFFIN; HAUSER, 1992; HANDFIELD et al, 1999). No entanto, esta hipótese é contestada por outros estudos. McIvor et al., (2006) mostra um estudo empírico na indústria de eletrônicos, que não conseguiu mostrar que o EPF reduziu o tempo do desenvolvimento do produto. Além disso, eles citam outros autores que descobriram que o EPF não é sempre uma questão importante para o sucesso do novo produto, defendendo que as empresas que desenvolvem novos produtos de sucesso envolvem os fornecedores no processo apenas quando eles são realmente necessários e apenas na medida necessária.

Mcivor; Humphreys; Cadden, (2006) destacam que muitos pesquisadores têm investigado o processo de projeto, especialmente na indústria automotiva. Eles apresentam as seguintes atividades realizadas durante algumas fases do EPF no desenvolvimento de novos produtos:

- Na *fase de conceito*, empresas de projeto/design e consultorias de engenharia contribuem com *expertise* em projeto e estilo, fornecedores de componentes podem

também fornecer conselhos de fabricação para os projetistas do modelo, porque a fabricação e o acabamento podem influenciar a estética;

- Durante a fase detalhada de *engenharia*, fornecedores multinacionais de sistemas e componentes podem assumir a responsabilidade por peças exclusivas seguindo um projeto já pronto, ou outros podem fornecer peças projetadas em um modelo de “caixa preta”, em que eles fazem o projeto também. Produtores de alguns materiais também têm um papel importante no projeto, no que diz respeito às propriedades dos materiais novos ou à sua aplicação de novas maneiras, as quais podem necessitar de *inputs* de especialistas para o projeto;
- Para a fase de *engenharia de processo*, ou de *Protótipo / Produção para início das operações*, como Petersen et al. (2005) sugerem, o conhecimento de fabricação é essencial. Ferramenteiros, fabricantes de equipamentos, fornecedores de matérias-primas, ou especialistas de processo (como o de fundição ou injeção de plástico), todos têm um papel importante a desempenhar.

Liker et al. (1996) sugeriram que no modelo japonês de gestão dos fornecedores, estes são confiáveis o suficiente para receber informações do novo modelo relativamente cedo no processo de projeto - geralmente na fase de conceito ou pré-conceito - e são estimulados a participar desde o início da fase de conceito. Segundo eles, isto é muitas vezes atingido através do uso de engenheiros “hóspedes” (residentes), que são encarregados da tarefa de trabalhar diariamente em centros técnicos do cliente.

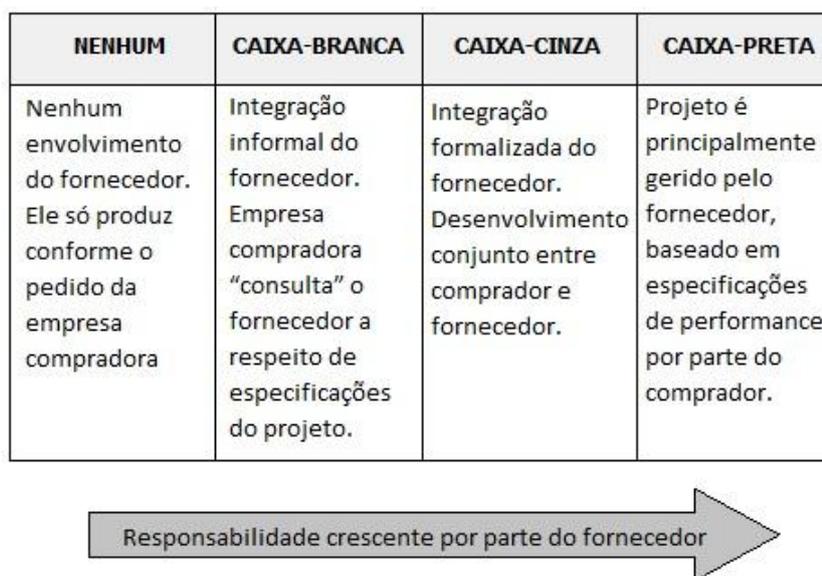
### **2.9.2. Grau de envolvimento**

Parker et al. (2008) sugerem que o grau de integração alcançado é uma função da relação já existente com o fornecedor, a importância do item fornecido e o momento de integração do fornecedor. Além disso, eles encontraram suporte estatístico de que uma maior integração entre compradores e fornecedores em DNP leva a um maior desempenho do projeto.

O envolvimento pode variar de uma simples consulta com os fornecedores em idéias para o design dos componentes, até torná-los plenamente responsável pelo projeto de sistemas (PETERSEN et al., 2003). A responsabilidade do fornecedor no desenvolvimento de produto pode estender a autonomia dele em relação ao design/projeto, prototipagem e teste dos

produtos, com pouca interferência ou monitoramento pela empresa compradora (LIKER et al., 1996). Em um estado de alto nível de envolvimento dos fornecedores, os funcionários do fornecedor podem participar diretamente da equipe de desenvolvimento do produto do cliente e podem também se tornar responsáveis pelo desenvolvimento e triagem de idéias de produtos (HANDFIELD et al., 1999).

O grau de envolvimento do fornecedor (ou nível de responsabilidade) foi conceituado por Petersen et al. (2005), e varia de nenhum envolvimento para: “Caixa branca”, em que o fornecedor é consultado informalmente sobre o projeto; “Caixa cinza”, em que existe um desenvolvimento conjunto e formalizado; ou “Caixa preta”, em que o projeto é basicamente conduzido pelo fornecedor com base nas especificações de desempenho do comprador. Estas práticas não são mutuamente exclusivas, de modo que o mesmo fornecedor pode desenvolver alguns componentes de uma maneira e outros de outra maneira. A (Figura 10) resume este espectro.



**Figura 10 - Espectro de integração dos fornecedores (PETERSEN et al., 2005)**

Handfield e Lawson (2007) explicam este conceito com mais detalhes, de acordo com a definição abaixo:

- Caixa branca: Conversas são realizadas com os fornecedores a respeito de especificações / requisitos, mas a empresa compradora faz todas as decisões relacionadas ao projeto e às especificações.
- Caixa cinza: O comprador e o fornecedor fazem um acordo informal, ou às vezes formal, de desenvolvimento conjunto. Esta relação pode incluir compartilhamento de informações/tecnologia e tomada de decisão conjunta sobre as especificações de

projeto, especificações técnicas de componentes e / ou definição de processos, e as especificações funcionais do componente.

- Caixa preta: O fornecedor é informado sobre os requisitos do cliente e, em seguida, é dada a ele responsabilidade quase que completa em relação ao item comprado, com apenas revisões e validações das especificações por parte da empresa compradora.

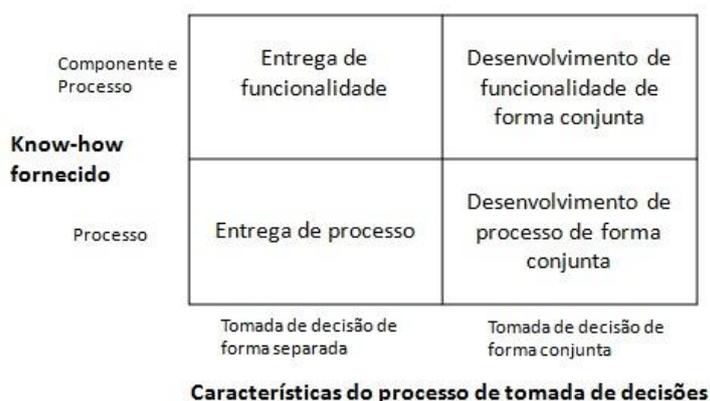
Os resultados encontrados por Koufteros et al. (2007) destacam um efeito direto e positivo da integração “Caixa-cinza” de fornecedores na inovação de produtos. Eles também descobriram que o modelo de integração “Caixa-cinza” foi mais propício à inovação de produto do que o modelo “Caixa-preta”. No modelo de integração “Caixa-cinza”, os fornecedores propuseram idéias sobre materiais alternativos, custos de materiais, precificação, programação da produção e muito mais. Estas sugestões puderam ser incluídas no início do trabalho de desenvolvimento de produto. Já nos casos de integração do fornecedor no modelo “Caixa-preta”, os efeitos sobre a inovação e a qualidade do produto não foram estatisticamente significantes.

Em outro artigo, Wynstra e Pierick (2000) fazem uma distinção semelhante entre quatro níveis de responsabilidade pelo desenvolvimento de um componente nas quais os fornecedores podem ser contratados:

- i. Especificações técnicas (ou de compra): Com base em especificações técnicas detalhadas, o fornecedor se torna responsável pela criação de seu processo de produção e pela fabricação em si;
- ii. Projeto detalhado: Com base em um projeto detalhado, o fornecedor se torna responsável pela criação de seu processo de produção e montagem, pela produção em si e pela montagem final;
- iii. Projeto global: Com base em especificações funcionais e um projeto global de um bloco de construção, o fornecedor se torna responsável pelo: projeto detalhado; construção e teste de um projeto detalhado; e a criação de processo de produção e montagem;
- iv. Especificações funcionais: Com base nas especificações funcionais de um bloco de construção, o fornecedor se torna responsável pelo: projeto global (conceito e estudos de viabilidade); o projeto detalhado; testes dos projetos (global e detalhado), projeto do bloco de construção; e criação de processos de produção e montagem.

De acordo com Spina et al. (2002b), o fornecedor pode entregar o know-how do processo (produzir seguindo um determinado projeto) ou de produto e processo (o fornecedor projeta e produz o produto). Eles também classificam as relações de co-projeto de acordo com o grau em que compradores e fornecedores gerem em conjunto as diferentes fases do processo de tomada de decisão. A tomada de decisão pode ser separada, neste caso o fornecedor entrega a solução que o comprador pediu. Caso contrário, o comprador e os fornecedores podem compartilhar todas as fases do processo de decisão (co-projeto).

Deste modo, eles definem diferentes tipos de relações de co-projeto (Figura 11), e ainda propõem um modelo de contingência, levando em conta a incerteza – relacionada tanto com a novidade da solução a ser concebida quanto com a turbulência do ambiente - e as capacidades relacionais (a capacidade de gerir o fluxo de informação entre as empresas, a confiança mútua, as habilidades de gerenciamento de projetos, o trabalho em equipe e os ativos dedicados).



**Figura 11 - Taxonomia dos relacionamentos de co-projeto por Spina et al., (2002b)**

A nova dimensão chamado por Spina et al., (2002b) de “Capacidades Relacionais”, considera o ambiente relacional, que muitas vezes é consequência de co-desenvolvimentos realizados anteriormente. Eles são caracterizados por investimentos dedicados (e.g. tecnologias) ou o conhecimento dos padrões mútuos de comunicação. Esses recursos são específicos para cada duas empresas, porque ele evolui ao longo do tempo entre elas. Para os autores, quanto maior as capacidades relacionais, maior viabilidade terá a abordagem de desenvolvimento conjunto em casos de melhorias radicais no projeto.

Se uma empresa compradora não tem essas capacidades relacionais com seus fornecedores, em um caso de elevada incerteza, os autores sustentam que a abordagem conjunta pode ser muito arriscada. Levando isso em consideração, eles sugerem que estas empresas devem investir na coordenação e integração para formar um novo relacionamento,

por exemplo, alocando engenheiros dos fornecedores em seus times, apoiando a alta gestão deles e alocando recursos adicionais, quando necessário. O modelo de contingência proposto eles é apresentado na Figura 12.

<b>Incertezas</b>	Alta incerteza	Área de risco	Desenvolvimento conjunto
	Baixa incerteza	Entrega de processo ou funcionalidade	Entrega de processo ou funcionalidade
		Capacidade limitada	Grande capacidade
		<b>Capacidades relacionais</b>	

**Figura 12 - Modelo de contingência proposto por Spina et al. (2002b)**

O modelo de taxonomia e contingência proposto eles para os casos de co-projeto é: (Figura 11 e Figura 12)

**Tomada de decisão separada:**

- Entrega de processo ou função: Para casos de baixa incerteza tecnológica

**Tomada de decisão em conjunto:**

- Desenvolvimento de processo ou de produto e processo em conjunto: Para casos de alta incerteza tecnológica e grandes capacidades relacionais

### 2.9.3. Comunicação

Segundo WYNSTRA et al. (2001) *apud* Filho (2005), a falha ou falta de comunicação é uma das principais fontes de problemas em uma parceria. Eles exemplificam que a falha de comunicação pode levar o fornecedor a gerar premissas incorretas da dimensão de suas responsabilidades (impactando suas estratégias e investimentos). Além disso, eles mostram um exemplo da indústria automotiva em que a falta de comunicação pode acarretar na descoberta tardia de que os sistemas de CAD das empresas são incompatíveis ou que existem padrões diferentes para os desenhos técnicos.

Considerando que projeto e EPF são atividades de processamento de informações, a importância de comunicação interna e entre empresas é essencial, principalmente em atividades de trabalho em equipe e resolução de problemas (MCIVOR et al., 2006). Richeson et al. (1995) identificaram seis áreas em que uma comunicação avançada pode ocorrer:

- i. Nas alterações no custo do item comprado, cronograma e informações de controle de qualidade;
- ii. Na eliminação de ordens de compra para cada embarque;
- iii. No envolvimento de fornecedores no desenvolvimento de especificações de projeto;
- iv. Na formação de forças-tarefa para a resolução de problemas;
- v. Nas visitas às fábricas do fabricante e do fornecedor;
- vi. No intercâmbio eletrônico de dados (EDI).

No que diz respeito às áreas “iii”, “iv” e “v”, onde a colaboração no desenvolvimento de produtos é mais intensa, o envolvimento do fornecedor aumenta as necessidades de alinhamento mútuo (por exemplo, através de roadmaps de tecnologia). De acordo com Wognum et al. (2002, p. 343):

Alinhamento envolve muitos fatores de ambas as organizações, como metas em vários níveis, processos, máquinas, métodos, ferramentas, habilidades e experiências das pessoas, atitudes das pessoas, arranjos organizacionais, como a definição de tarefas, funções, responsabilidades e autoridade, e cultura.

Além disso, eles defendem que a troca de informação é altamente dependente do grau de alinhamento, embora por outro lado, ela ajude a criar o alinhamento.

Em adição a isso, Brown e Eisenhardt (1995) *apud* Mcivor et al. (2006) sugeriram que as equipes de sucesso em DNP trocam uma enorme quantidade e variedade de informações que impactam positivamente no desempenho. As equipes incluem porteiros - que incentivam a comunicação da equipe fora de seus grupos - e poderosos gerentes de projeto seniores, que se comunicam externamente para garantir recursos para o grupo.

Na revisão bibliográfica de Claycomb e Frankwick (2004) eles discutiram a importância de elementos de comunicação nos relacionamentos. De acordo com eles, parcerias buscam estabelecer linhas de comunicação abertas, nutrir e manter relacionamentos mais longos entre os parceiros comerciais, e desenvolver mecanismos para resolução de conflitos, a fim de manter a relação para o benefício mútuo de compradores e fornecedores. Eles ressaltam que as parcerias bem sucedidas apresentam “[...] comunicação eficaz, que inclui altos níveis de qualidade da comunicação (e.g. comunicação precisa), compartilhamento de informações

sobre mudanças de necessidades, e planejamento e estabelecimento de metas de forma conjunta” (CLAYCOMB; FRANKWICK, 2004, p. 20). Além disso, Kenis e Knoke (2002) *apud* Claycomb e Frankwick (2004) defendem que quanto mais frequente, intensa e diversificada for a comunicação entre ambas as empresas, maiores as chances de a relação prosperar.

Ligado também ao grau de envolvimento de fornecedores, Petersen et al. (2003) sugerem que a participação direta do fornecedor em reuniões de equipe pode fazer a diferença entre um resultado de sucesso ou de insucesso. Ademais, de acordo com Claycomb e Frankwick (2004), os mecanismos de resolução de conflitos incluem uma série de elementos de comunicação construtivos e destrutivos, que podem, respectivamente, resolver o conflito ou ser prejudicial para o relacionamento. Esses elementos incluem:

- Resolução de problemas em conjunto, que aumentam as chances de sucesso na parceria;
- Suavizar ou ignorar/evitar o assunto, o que não elimina a fonte do problema e geralmente resulta em um novo problema em escala ainda maior;
- Métodos severos tais como coerção ou confrontação, que são destrutivos para a relação.

Croom (2001) mostra que, no relacionamento comprador-fornecedor, quando atenção é dada a dimensões relacionais de desempenho colaborativo (processos de comunicação, interação, resolução de problemas e desenvolvimento de relacionamento), melhorias nas capacidades operacionais (projeto, fabricação e entrega) são alcançadas através da eficácia do processo de interação. Para Hong et al. (2009), esta é a chave para manter a flexibilidade e a capacidade de inovação necessária nos casos de incerteza tecnológica.

Além disso, pesquisas de casos de práticas Japonesas de desenvolvimento de produtos descreveram os grandes benefícios da comunicação face a face entre o comprador e o fornecedor durante o DNP. Em alguns casos, os fornecedores japoneses deram um passo adiante, como foi mencionado, e alocaram um engenheiro de projeto na equipe de engenheiros do cliente (HARTLEY et al., 1997).

Hartley et al. (1997) destaca que a comunicação face a face é o meio mais eficaz para reduzir a ambigüidade. De acordo com uma classificação sugerida no mesmo artigo - onde o número de sinais, tempo de retorno e capacidade de personalização são os atributos para a classificação de meios de comunicação de acordo com a “riqueza” - comunicação face a face

é o meio mais rico, seguido pelas conversas por telefone e a comunicação escrita (memorando, e-mails e fax).

Caputo and Zirpoli (2002) apresentaram o caso da Fiat, que também faz um uso substancial de técnicas para o compartilhamento de informações, tais como “engenheiros hóspedes”. Segundo eles, “Os engenheiros dos fornecedores, em particular, visitam a Fiat por longos períodos de tempo durante a fase de co-projeto. Engenheiros de fornecedores se tornam, simultaneamente, membros da equipe da plataforma da Fiat e trabalham lá durante todo o processo de DNP” (CAPUTO; ZIRPOLI, 2002, p. 143).

A literatura sugere uma lista extensa de benefícios associados a uma melhor comunicação entre compradores e fornecedores, aqui está o resumo das principais conclusões mostradas por Hartley (1997):

- i. A comunicação pode facilitar a coordenação das atividades;
- ii. Comunicação freqüente durante o DNP garante que a informação é compartilhada em tempo real, permitindo assim que o fornecedor, bem como o comprador, responda mais rapidamente às mudanças inevitáveis que geralmente ocorrem;
- iii. O fornecedor pode ser mais rápido em relação às mudanças do cliente no projeto, na direção ou nas prioridades deste, evitando assim ser o gargalo no projeto do cliente;
- iv. Durante o desenvolvimento do produto, a comunicação entre comprador e fornecedor pode reduzir incertezas;
- v. A comunicação entre comprador e fornecedor permite que eles considerem conjuntamente mais alternativas para o projeto de produtos e processos do que eles considerariam separadamente;
- vi. A consideração de mais alternativas pode acelerar o processo de desenvolvimento, pois ele permite que as empresas ataquem os pontos fortes e fracos de todas as opções viáveis, reduzindo assim os atrasos que ocorrem quando é seguido um caminho sem saída;
- vii. A comunicação pode reduzir a ambigüidade e facilitar a interpretação dos dados, fazendo com que um entendimento comum a ambas as partes seja desenvolvido rapidamente.

No entanto, alguns artigos não tiveram êxito em encontrar correlação estatística entre comunicação entre fornecedor-comprador e o aumento da performance e/ou sucesso no desenvolvimento de produtos (HARTLEY et al., 1997; KATZ; TUSHMAN, 1979; HAUPTMANN, 1986).

Apesar disso, dada a importância da confiança em uma parceria entre empresas, Ploetner e Ehret (2006, p. 7) defendem que “Como a confiança é baseada em expectativas, a comunicação pode estimular a confiança, referindo-se a um conjunto de experiências positivas”. Adicionalmente, Hoyt e Huq (2000) destacam a importância da troca de informações na cadeia de suprimentos como um pré-requisito para a confiança e Parker et al. (2008) encontraram suporte estatístico para a hipótese de que relações de confiança estabelecidas com os fornecedores estão associadas com uma maior integração comprador-fornecedor no DNP.

## **2.10. Critérios para a seleção de fornecedores “parceiros”**

### **2.10.1. Visão geral**

Como apresentado anteriormente, a escolha dos fornecedores certos se tornou um fator chave para o sucesso das empresas, e esta importância aumenta em situações em que o fornecedor co-desenvolve produtos estratégicos com a fabricante. O alto valor (e o potencial de economias) de alguns itens justifica uma busca pró-ativa e cuidadosa por fornecedores. Em algumas indústrias, há também uma tendência crescente de terceirização a uma fonte única ao invés de múltiplas fontes, o que torna o processo de seleção de fornecedores ainda mais crítico.

Como mostrou Vokurka et al. (1996, p. 107), “Se os compradores estão menos dispostos a mudar de fornecedor, a escolha de um fornecedor ruim é mais prejudicial do que era anteriormente”. Se um fornecedor novo apresentar um desempenho fraco e não conseguir aplicar suas habilidades em benefício da relação, a fabricante corre o risco de incorrer custos substanciais pela troca de fornecedores, custos de transação e também outros custos gerados por atrasos de desenvolvimento e etc.

Vokurka et al. (1996), na respectiva pesquisa, citou um estudo em compras de Just-in-Time que mostrou que, quando as empresas começaram a avaliar objetivamente e formalmente todos os fornecedores disponíveis, em pelo menos 50% das vezes o fornecedor escolhido não foi aquele que estava fazendo negócios com a empresa até aquele momento.

Isto é explicado pelo fato de que, no curso de muitos anos, as empresas construíram uma base de dados de potenciais fornecedores especialistas em peças e subcomponentes. No entanto, devido à mudança do papel do fornecedor nestas novas abordagens orientadas ao longo prazo, juntamente com a participação nos esforços de DNP (que exigem capacidades de design/projeto, por exemplo), os bancos de dados não são mais adequados, exigindo que as empresas compradoras construam novos acervos levando em conta estes novos atributos idiossincráticos.

Mas a formalização do processo ainda não é uma prática comum, Simpson et al. (2002) perguntou 110 das *Top Fortune 150* se eles têm processo formal de seleção dos fornecedores. Das dezoito respostas, seis apresentaram processo formal. Mais tarde, eles enviaram cartas a 2.001 empresas do ISM (Institute of Supply Management), em que 162 dos 298 respostas mantiveram que tinham processo formal. O último caso sugere que cerca de 50% das empresas têm processo formal, no entanto, de acordo com os autores, o número de respostas corresponderam a 15% do total das cartas enviadas, o que pode produzir grandes desvios nas análises devido ao fato de que as empresas que não têm processo formal estão menos dispostas a responder este tipo de pergunta.

A importância do processo de escolha do fornecedor (EPF) é apoiada posteriormente por algumas pesquisas acadêmicas (PETERSEN et al., 2005) que destacam a ligação entre as decisões na cadeia de suprimentos (seleção de fornecedores), o projeto do produto (desempenho do projeto) e o design dos processos. Eles encontraram uma correlação positiva entre a escolha de fornecedores e a tomada de decisão eficaz pela equipe do projeto, e que a tomada de decisão eficaz pela equipe do projeto resultou em um melhor projeto, e também levou a um melhor desempenho financeiro.

Há uma extensa bibliografia sobre os critérios de seleção de fornecedores e uma lista tão grande quanto de abordagens matemáticas para apoiar estes modelos. No entanto, pesquisas focadas em critérios de escolha de fornecedores para serem integrados em co-projeto e co-desenvolvimento de atividades ainda requerem maior atenção. Existem muitos critérios sugeridos em alguns artigos, mas o campo carece de investigação empírica, porque a maioria dos modelos avaliados empiricamente são baseados principalmente em métricas operacionais, com pouca atenção às capacidades estratégicas (SARKIS; TALLURI, 2002). O suporte da literatura em relação à forma como os critérios de seleção diferem de acordo com as abordagens de relacionamento das empresas compradoras em relação aos seus fornecedores é mais escasso ainda.

Diferentes necessidades enfrentadas pelas empresas, e diferentes razões para a integração de fornecedores, fazem com que os critérios variem bastante. Na literatura relacionada, foram encontrados mais de 60 diferentes critérios, apresentados por diferentes autores, como sendo de grande importância para a seleção de fornecedores. Para tornar esta escolha ainda mais complexa, Wind e Robinson (1968) *apud* Vokurka et al., (1996) destacam que *trade-offs* (às vezes não aparentes) podem existir entre os diversos critérios. Além disso, eles acrescentam que, em algumas empresas, múltiplos participantes podem ser envolvidos no processo de classificação dos vendedores (*vendor rating*), e eles podem ter influência diferente e usar critérios diferentes em diferentes fases do PEF.

Além disso, como a maioria das peças/subsistemas terceirizados ainda não estão definidas quando os fornecedores são totalmente envolvidos, algumas vezes os fornecedores não podem ser selecionados com base no preço ou qualidade dos itens trocados. Por conseguinte, em alguns casos, a maior parte dos critérios estão relacionados com o fornecedor e não com conteúdo da proposta, porque não é possível avaliar o produto oferecido numa fase inicial de desenvolvimento (CAPUTO; ZIRPOLI, 2002).

Outra questão é que fornecer aos gerentes mais informações relativas a critérios importantes não significa que elas serão consideradas relevantes durante o processo de decisão. A informação deve ser avaliada por pessoas - que, caracteristicamente, têm uma capacidade limitada de processar informação (PETERSEN et al, 2005). Por exemplo, Tyler e Steensma (1995) *apud* Petersen et al. (2005) verificaram que executivos solicitados a avaliar potenciais parceiros de tecnologia (para formar alianças) com base em 17 critérios, usaram, em média, apenas 3,7 deles. Fazendo a mesma avaliação, mas dessa vez em grupo, nove dos critérios foram utilizados por eles.

Por outro lado, como citado anteriormente, a literatura oferece um grande apoio ao fato de que os critérios de seleção estão fortemente relacionados com um melhor desempenho. Petersen et al. (2005) mostram que uma análise cuidadosa e completa das capacidades dos potenciais fornecedores e da correspondência cultural entre as empresas (*cultural fit*) está associada positivamente com a performance de equipes eficazes em DNP. Isto foi comprovado independentemente do momento em que o fornecedor foi integrado e do nível de responsabilidade dado a ele.

## 2.10.2. Particularidades dos critérios de seleção

De Boer et al. (2001) diferencia as situações de compra para os itens estratégicos entre: compras feitas pela primeira vez; recompras modificadas e recompras simples. Esta classificação é composta por diferentes níveis de incerteza em relação à compra e à consequente seleção de fornecedores. Além disso, eles apontam que os fatores situacionais - tais como o número de fornecedores disponíveis, a importância da compra e/ou do relacionamento com fornecedores, e da quantidade e natureza da incerteza presente - são os principais determinantes para a adequação, em uma situação particular, de um método de decisão para a escolha do fornecedor.

Eles dão exemplos para tornar isto mais claro: Nas compras feitas pela primeira vez, em que a empresa provavelmente nunca esteve em contato com os fornecedores, as alternativas de decisão estão principalmente moldadas pelo produto oferecido por estes fornecedores. No entanto, em recompras modificadas, e especialmente em recompras simples, a relação pode estar se estendendo por um longo período de tempo, sendo provavelmente mais intensa. Como resultado disto, a seleção envolve decisões entre diferentes conjuntos de características destes fornecedores (por exemplo, seus processos e cultura) ao invés de considerar apenas os componentes ou sistemas específicos que eles oferecem.

O uso de um critério ao invés de outro é fortemente relacionado com esta situação de compra. Algumas variáveis que podem interferir também na escolha dos critérios são: o tipo de relacionamento requerido pela empresa (e.g. colaboração ou “comprimento do braço”), o tipo de produto (e.g. simples/complexo, inovador ou não), o grau de integração operacional que as empresas buscarão e o nível de investimentos específicos requeridos pela relação (FURTADO, 2005).

De acordo com Masella e Rangone (2000), os critérios também devem variar de acordo com o intervalo de tempo de referência (horizonte) da relação e o conteúdo da relação em termos da natureza da integração entre o fornecedor e o cliente. No modelo de contingências proposto por eles, integrações estratégicas de longo prazo requerem um sistema de seleção de vendedores mais complexo, que considera medidas de curto e longo prazo de desempenho tecnológico e em fabricação. Para medir qual é o fornecedor “mais adequado”, o modelo deles calcula o *ranking* geral dos potenciais fornecedores com base na expectativa de performance

tecnológica e em fabricação; e com base nos recursos de infra-estrutura que afetam o desenvolvimento de cada uma destas performances.

### **2.10.3. Critérios de escolha específicos para relações de colaboração**

Petersen et al. (2005) defendem que os critérios relevantes não são apenas os comuns, tais como preço, qualidade e entrega, mas também o *grau de familiaridade com o fornecedor*, o seu *nível relativo de envolvimento em projetos anteriores* e as suas *capacidades relacionadas ao projeto de engenharia*. O estudo deles foi feito com gerentes de compras e de DNP em manufaturas no Japão e nos EUA. As empresas eram consideradas as “melhores da classe” nas áreas de integração de fornecedores em DNP, em indústrias como automotiva, eletrônica, informática, química, produtos de consumo e indústrias de semicondutores.

Eles propuseram que uma boa e detalhada avaliação dos fornecedores é baseada no:

1. Grau de consenso de que o fornecedor certo foi selecionado,
2. Grau em que as capacidades do fornecedor complementaram as capacidades do comprador,
3. Grau em que a cultura de negócios dos fornecedores complementou a cultura de negócios do comprador
4. Grau em que o comprador usou um processo eficaz para a seleção e integração do fornecedor

Além disso, Ragatz et al. (1997), em seu estudo comparando casos de sucesso e insucesso na integração de fornecedores em esforços de DNP, indiretamente propõe o uso e a análise cuidadosa de alguns critérios que aparecem em sua pesquisa como sendo os mais impactantes no sucesso da integração de fornecedores. Entre eles estão os que eles chamam de práticas gerenciais - que estariam ligados a critérios como *capacidade de serviço*, *grau de abertura da comunicação*, *sentimento de confiança* e *termos do contrato* (e.g. acordos de compartilhamento de riscos e recompensas) - e também os ligados aos fatores ambientais, que são a *familiaridade com recursos do fornecedor antes da integração neste projeto* e *compromisso da alta gestão do fornecedor com o envolvimento entre as partes*.

Wagner and Hoegl (2006), em seus casos de estudo exploratórios e descritivos com empresas de manufatura, descobriram que *tecnologia e experiência* eram atributos importantes para o envolvimento dos fornecedores, enquanto que a *proximidade geográfica* não era. No entanto, eles também destacam que alguns autores enfatizaram que cooperativismo dos fornecedores - como, por exemplo, a abertura na comunicação e o empenho em dar uma resposta rápida e flexível às demandas da empresa compradora - eram mais importantes para os engenheiros de projeto de produto da fabricante do que a *competência técnica* dos fornecedores (MCCUTCHEON et al., 1997 apud WAGNER; HOEGL, 2006). No final, os resultados deles mostraram que “*Competência e capacitação*”, “*Confiança e confiabilidade*” e “*abertura e apoio mútuo*” foram os critérios de seleção mais importantes para os diretores de P & D e gerentes de projetos entrevistados, a Figura 13 resume os resultados.

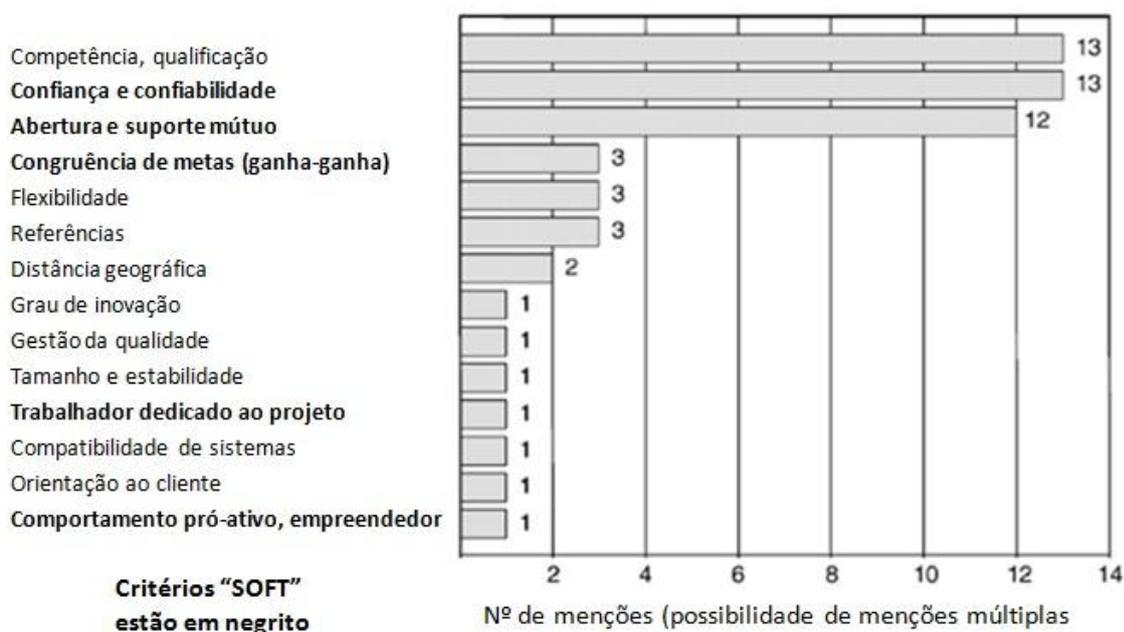


Figura 13 - Expectativas das empresas quanto ao envolvimento dos fornecedores em DNP

*Capacidade técnica* do fornecedor também foi mencionada por outros autores. Ela foi considerada um critério importante para a seleção de fornecedores para integrar o processo de DNP. Wasti e Liker (1997) mostraram um forte efeito positivo deste critério. Choi e Hartley (1996) também constataram que os fabricantes de automóveis costumam exigir uma maior participação de seus fornecedores no projeto e no desenvolvimento técnico, tornando este critério muito importante para a escolha de fornecedores. Em adição a isto, eles costumam considerar a *situação financeira* da empresa como um critério também.

Ademais, Wasti e Liker também encontraram algum suporte à hipótese de que os riscos da terceirização podem ser reduzidos através da *seleção de fornecedores contratados extensivamente no passado*. Este último foi também descrito por Petersen et al. (2003), que dizem que um bom *conhecimento prévio* do fornecedor foi identificado como um aspecto importante para uma maior integração. Eles indicam que a familiaridade com os funcionários de um fornecedor torna mais fácil envolvê-los em equipes de DNP, pois eles são mais propensos a serem considerados como “membros da família” e abertos para compartilhar algumas informações confidenciais, porque eles construíram confiança e sabem do compromisso com a relação que ambas as partes têm. No entanto, Kannan e Tan (2002) não encontraram suporte estatístico entre o uso desses critérios de seleção e um aumento no desempenho das empresas contratantes.

*Consistência na estratégia* também pode desempenhar um papel importante. Uma pesquisa sugere que, quando os compradores e os fornecedores têm objetivos e valores semelhantes na relação, isto irá afetar positivamente a performance deles (KRAUSE et al., 2007). De acordo com o artigo:

Se as metas e os valores são incongruentes, as interações entre as duas partes podem levar a erros de interpretação dos acontecimentos e conflitos. Com o aprofundamento de conflitos e erros de interpretação, ambas as partes podem se tornar insatisfeitas, limitando eventualmente o compartilhamento de informações e resultando em efeitos negativos sobre a produtividade e o desempenho.

*Confiança* é outro atributo frequentemente mencionado por acadêmicos como um dos critérios mais importantes para a seleção de fornecedores neste contexto (SARKIS; TALLURI, 2002; BRUN; PERO, 2011; WAGNER; HOEGL, 2006; KANNAN; TAN, 2006; LAMBERT et al., 1996). Os resultados empíricos sugeridos por Walter (2003) revelam que a confiança e o comprometimento são características necessárias e importantes para um relacionamento bem sucedido. Ele define a primeira como o grau em que os compradores acreditam que o fornecedor seja honesto, benevolente e competente. E a segunda como: lealdade, disposição para fazer sacrifícios de curto prazo, orientação de longo prazo e disposição para fazer investimentos (não-recuperáveis) no relacionamento.

Muitos trabalhos também consideram *capacidades em projeto* como um critério importante para a integração de fornecedores (SARKIS; TALLURI, 2002; LEE et al., 2009; ELLRAM, 1990; BARB.; YAZGAC, 1997). Além disso, evidências empíricas mostram que uma grande capacidade para desenvolvimento de produtos pode resultar em um maior grau de inovação dos produtos e maiores níveis de qualidade (KOUFTEROS et al., 2007).

Seguindo a mesma linha de pensamento, no artigo de Spina et al. (2002a) sobre os fatores que influenciam a adoção do co-projeto, verificou-se que quanto mais uma empresa co-desenvolve com seus fornecedores, mais ela avalia e seleciona eles com base em *abertura e capacidade de inovação*. Ao mesmo tempo, nenhuma correlação foi encontrada entre o co-projeto e custos - Koufteros (2012) sugere que um foco estratégico no custo é provavelmente, mais associado com relacionamentos “do comprimento do braço”. No entanto, acadêmicos e profissionais indicam que muitas empresas ainda consideram o critério de *preço unitário* como aquele que tem a maior importância no PEF (Tracey; Tan, 2001).

Outras correlações interessantes com a adoção de co-projeto, encontradas por Spina et al. (2002a), foram a *performance passada, programas de desenvolvimento, proximidade e custo de transporte*. A Figura 14 resume os resultados descritos no respectivo artigo:

Critério de Seleção e avaliação	Fator	Correlação com adoção de co-projeto
Grau de inovação	Abertura e inovação	0.249*
Vontade de co-projetar		
Know-how em tecnologia		
Disponibilidade de informações de custo		
Performance passada		
Programas de desenvolvimento		
Proximidade geográfica		
Entregas parciais	Relacionamento legal e transporte	0.383**
Custo de transporte		
Compatibilidade entre sistemas de manuseio ("handling systems")		
Relação contratual e legal que não seja complexa		
Velocidade da entrega	Entrega	0.092
Flexibilidade da entrega		
Confiabilidade da entrega	Confiabilidade	0.015
Qualidade dos produtos		
Preço	Custo	-0.063

\* Nível de significância de 5%  
 \*\*Nível de significância de 1%

**Figura 14 - Análise de correlação entre “Seleção de fornecedores e critérios de avaliação” e “Adoção de co-projeto” por Spina et al. (2002a)**

É possível observar que onze dos dezesseis critérios foram considerados estatisticamente significantes a um nível de cinco por cento depois da análise de correlação. A pesquisa foi realizada com 67 fabricantes italianos de diferentes indústrias que produzem produtos montáveis (ISIC 38) - produtos de metal, máquinas, aparelhos elétricos, equipamentos de transporte e equipamentos de medição.

Em linha com os critérios “Atividades / capacidade de redução de custos” - propostos por Sarkis; Talluri, 2002; Talluri; Narasimhan, 2004; Oh; Rhee, 2008 - uma pesquisa no setor automotivo mostrou que em um ambiente de incerteza tecnológica crescente, quanto maior for

a capacidade do fornecedor em reduzir custos, maior será o grau de colaboração que se firmará entre as empresas. Eles sugerem que isso pode ser devido ao fato de que quando a incerteza tecnológica cresce, o risco de perda de controle dos custos aumenta e, conseqüentemente, as empresas dão um maior peso ao critério relacionado à capacidade do fornecedor de reduzir custos. Caputo e Zirpoli (2002) mostram que a Fiat costumava pedir reduções de custo aos fornecedores em uma base anual (o pedido de corte de custos era de aproximadamente cinco por cento ao ano, apesar dos pedidos em melhorias de qualidade).

### 2.10.3.1. Novas classes de critérios

Seguindo outra linha de pesquisa, Min (1994) abordou critérios alternativos para lidar com a seleção de fornecedor em escala internacional, atributos estes que se tornaram cruciais para o sucesso de empresas multinacionais. Compras no mercado global (*Global sourcing*) geralmente envolvem riscos e incertezas adicionais devido à falta de familiaridade com os fornecedores estrangeiros e os fatores políticos e culturais de seus países. Levando isso em consideração, compras no exterior requerem cuidados adicionais com fatores rígidos e flexíveis (“*Hard*” e “*Soft*”) que estão geralmente em conflito um com o outro. Alguns dos critérios alternativos citados pelo autor para lidar com estas situações são:

- i. Riscos percebidos: a estabilidade política; taxa de câmbio; reivindicações legais; disputas trabalhistas, controle de preço local.
- ii. Barreiras culturais e de comunicação: Similaridade cultural; padrões éticos; capacidade de comunicação via EDI;
- iii. Restrições comerciais: Tarifas e direitos aduaneiros.

Por último, à luz das preocupações em todo o mundo com a proteção ambiental, Lee et al. (2009) propõe um modelo verde de escolha de fornecedores, que acrescenta novas dimensões aos modelos tradicionais de seleção utilizados até o momento. A ideia é fornecer uma maneira para que os compradores avaliem as capacidades verdes dos fornecedores (ligadas à sustentabilidade) antes de selecionarem o mais adequado para o relacionamento de colaboração de longo prazo. O artigo deles fornece critérios alternativos tais como: *imagem verde, controle de poluição, gestão ambiental, produto verde e competências verdes*.

#### 2.10.4. Resumo dos principais critérios

Do Quadro 1 ao Quadro 10 estão elencados os principais critérios de seleção dos fornecedores citados até agora e alguns outros encontrados na literatura relacionada às atividades de co-projeto e co-desenvolvimento. O quadro está dividido em cinco colunas: Fatores, critérios, natureza do critério, definições e referências. A fim de organizar os critérios de uma forma visualmente mais clara, sem levar em consideração definições mais rígidas, este artigo divide os critérios em dez categorias: Preço e custos; qualidade; indicadores de tempo atrelados ao projeto; indicadores operacionais; capacidades técnicas; honestidade e integridade; cultura; relacionamento; riscos e verdes.

A coluna “Categoria” representa as principais dimensões analisadas. É um grupo de critérios relacionados entre si com base em atributos semelhantes (o critério isoladamente está representado na coluna “critérios”). A “natureza do critério” indica a mensurabilidade do critério. Critérios classificados como “*Hard*” (Rígidos) são quantificáveis, enquanto aqueles classificados como “*Soft*” (Flexíveis) são critérios difíceis de serem quantificados. Em seu artigo, Ellram (1990) *apud* Kannan et al. (2002) concluí que, no contexto de parcerias estratégicas, critérios de seleção “*Soft*” são mais proeminentes. Mais tarde, os resultados encontrados por Kannan et al. (2002) indicaram que alguns critérios “*Soft*”, como *compromisso estratégico* do fornecedor em relação ao comprador, têm um impacto maior no desempenho do que alguns critérios “*hard*”, tais como *capacidades do fornecedor*. No entanto, os critérios flexíveis são geralmente considerados menos importantes para as sociedades do que os rígidos.

Os inconvenientes da avaliação de critérios “*Soft*” são que: leva-se mais tempo para avaliá-los, eles são mais subjetivos e o processo de avaliação pode ser caro. No entanto, Kannan et al. (2002) mostra que, independentemente se uma empresa faz ou não uso de parcerias estratégicas, os critérios de seleção flexíveis podem ter um impacto considerável no seu desempenho.

A coluna “Definições e métricas” descreve os critérios e sugere em alguns casos possíveis formas de mensurá-los. Estas formas de medição são muito importantes, porque a maioria da literatura não descreve e explica como medir os critérios, eles apenas os citam, como mostrou Paiva (2009). Muitos trabalhos apresentam uma lista enorme de critérios, mas com pouca ou nenhuma explicação sobre os critérios em si (definição, formas de medição, etc.). Além do mais, não há padronização de nomenclatura, pois como Furtado (2005)

mostrou em alguns exemplos, critérios como *compromisso com a qualidade* (KANNAN; TAN, 2002), *filosofia da qualidade* (CHOI et al, 1996.) e *avaliação da qualidade do sistema* (BARBAROSOGLU; YAZGAC, 1997) foram todos aplicados com significados semelhantes dentro dos contextos de seus respectivos estudos.

Por último, a coluna “referência” indica alguns artigos acadêmicos importantes que citaram o critério em seus modelos.

<b>Categorias</b>	<b>Crítérios</b>	<b>Natureza</b>	<b>Definições e métricas</b>	<b>Referências</b>
<b>Preço e Custos</b>	<b>Baixo preço inicial</b>	Hard	Preço inicial do produto comprado	Sarkis e Talluri (2002); Brun e Pero(2011); Spina et al. (2002a); Zirpoli e Caputo (2002); Yan et al., (2006); Petersen et al. (2005); Masella e Rangone (2000); Min, (1994); Spekman (1988) apud Swift (1995); Choi e Hartley (1996)
	<b>Conformidade com sistemas de análise de custos</b>	Hard	A consistência dos pedidos de aumentos de preços feitas pelo fornecedor durante o projeto, com o sistema de custeio acordado entre o fornecedor e a empresa antes do início do projeto.	Sarkis e Talluri (2002)
	<b>Atividades / capacidades de redução de custos</b>	Hard	Compromisso com a redução de custos ao longo do tempo. Medida, por exemplo, como uma porcentagem (acordada em contrato) de redução anual no custo de overhead relacionado com os custos diretos de produção (escala percentual) por unidade comprada.  Ele também pode ser medido pela redução de custo real alcançado pelo fornecedor como resultado de ações corretivas e investimentos tecnológicos, e que é refletido sobre sua política de preços.	Sarkis e Talluri (2002); Talluri e Narasimhan (2004); Dulmin e Mininno (2003)
	<b>Conformidade com o comportamento setorial dos preços</b>	Hard	Reajustes de preços em conformidade com os preços praticados no setor. Preço setorial pode ser analisado através de relatórios feitos por empresas provedoras de informação (consultorias/empresas especializadas no fornecimento de notícias, preços, previsões e análises sobre os produtos de determinada indústria)	Sarkis e Talluri (2002)
	<b>Custo de transporte</b>	Hard	Custo de transporte por unidade de produto	Spina et al. (2002a)
	<b>Termos do contrato (i.e. Acordos de riscos e recompensas; termos de pagamento e frete; flexibilidade do contrato)</b>	Hard/Soft	Acordos formalizados de compartilhamento de riscos e recompensas; condições de pagamento e de frete interessantes	Min, (1994) ; Kannan e Tan (2002); Choi e Hartley (1996)
	<b>Razão preço/ performance</b>	Hard	A relação entre o preço de compra de uma peça e o desempenho obtido (e.g. de 1 a 10) em uma ou várias propriedades que caracterizam a funcionalidade desta peça	Spekman (1988) apud Swift (1995)

**Quadro 1 – Critérios de Preço e Custos**

categorias	Crítérios	Natureza	Definições e métricas	Referências
Qualidade	<b>Consistência/ Confiança da entrega</b>	Hard	<p>Confiabilidade e pontualidade do fornecedor (dimensão conhecida para fornecedores correntes). Confiabilidade é o grau com que os produtos são entregues com freqüência e dentro do prazo ao longo do tempo. Pontualidade refere-se ao intervalo de tempo entre a data de entrega real e a data em que o produto deveria ter sido entregue.</p> <p>Os compradores podem medir o desempenho de entrega de um produto ou de uma ordem. Possíveis métricas são: (Beamon, 1999)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atraso do Produto: Data de entrega menos data acordada.</li> <li>• Atraso médio dos pedidos: Atraso agregado dividido pelo número de pedidos.</li> <li>• Precocidade média das ordens: Precocidade agregada dividida pelo número de pedidos.</li> <li>• Percentual de entregas no prazo: Percentual de pedidos entregues antes ou na data acordada.</li> </ul>	Sarkis e Talluri (2002); Spina et al. (2002a); Choi e Hartley (1996)
	<b>Conformidade do produto</b>	Hard	Conformidade refere-se ao grau com que um produto fabricado está em conformidade com o que foi projetado. Conformidade pode ser medida como a proporção de unidades de saída não-conformes (defeituosas) após o processo de inspeção e controle de qualidade.	Sarkis e Talluri (2002); Brun e Pero(2011); Spina et al. (2002a); Choi e Hartley (1996)
	<b>Qualidade do projeto</b>	Hard/ Soft	É preciso considerar pelo menos dois aspectos: 1. Qualidade técnica: Medida por "contagem de defeitos", por exemplo; 2. Percepção da Qualidade: Um fator subjetivo que pode ser medido por indicadores tais como o envolvimento do cliente e a satisfação das partes interessadas. Os <i>inputs</i> dos fornecedores e o envolvimento na avaliação dos elementos de qualidade associados ao projeto são cruciais nesta avaliação.	Brun e Pero(2011); Petersen et al. (2005)
	<b>Qualidade do processo</b>	Hard	Qualidade do processo de produção do produto comprado. Comprovado, por exemplo, por documentação dos sistemas de qualidade.	Brun e Pero(2011)
	<b>Filosofia/ Comprometimento / Gestão da qualidade em vigor</b>	Soft	Ênfase na qualidade na fonte (e.g. Treinamento do operador no controle de qualidade total ou JIT).	Sarkis e Talluri (2002); Kannan e Tan (2002); Choi e Hartley (1996)
	<b>Certificações/ prêmios de qualidade</b>	Hard	Presença ou ausência de certificações/prêmios de qualidade. Avalia-se se o fornecedor tem ou não tais certificados, como por exemplo, o ISO 9000 e o QS 9000.	Min, (1994); Dulmin e Mininno (2003); Lee et al., (2009)

Quadro 2 – Critérios de Qualidade

Categories	Crêterios	Natureza	Defini�es e métricas	Referências
Indicadores Operacionais	Velocidade da entrega	Hard	Tempo de entrega (em dias).	Brun e Pero(2011); Talluri e Narasimhan (2004); Sarkis e Talluri (2002); Spina et al. (2002a); Choi e Hartley (1996)
	Capacidade de atender a data de entrega	Hard	O comprador deve avaliar o tamanho da cadeia de suprimentos do fornecedor, bem como a força do compromisso do fornecedor para realizar entregas dentro do prazo, que incluem serviços de acompanhamentos ou de acelera�o de entregas quando necessário. Esta capacidade por ser demonstrada também por controles operacionais e evidências documentais.	Swift (1995); Spina et al. (2002a); Min, (1994); Kannan e Tan (2002); Choi e Hartley (1996); Paiva (2009)
	Flexibilidade para altera�es no volume demandado	Hard	Flexibilidade para aceitar altera�es nos volumes acordados/encomendados (em percentual positivo ou negativo das unidades contidas no contrato mensal)  Ela pode ser medida também pela penalidade relacionada � redu�o da quantidade encomendada na ordem (chamada de "�"): Esta � a pena máxima paga pelo comprador em qualquer compra em que a quantidade requerida na ordem está abaixo da quantidade mínima de encomenda (QME). A penalidade pode ser graduada linearmente como uma fun�o da quantidade encomendada no intervalo de 0 a QME. Por exemplo, se $\beta = R\$ 1000$ e uma ordem de $0,4 * QME$ foi encomendada, então haveria uma multa de R\$600.	Choi e Hartley (1996); Sarkis e Talluri (2002); Spina et al. (2002a)
	Performance passada / Familiaridade com o fornecedor	Hard/ Soft	Conhecimento prévio sobre o desempenho do fornecedor em projetos anteriores. Uma pontua�o de desempenho � calculada com base em uma série de atributos dos fornecedores como notas em qualidade, entrega, serviços, logística, engenharia e etc. A pondera�o � dada aos atributos de acordo com a preferência do comprador.	Sarkis e Talluri (2002); Ragatz et al. (1997); Paiva (2009); Petersen et al. (2005)
	Suporte pós-venda	Hard/ Soft	Qualidade do serviço de pós-venda, política de garantias. Exemplos seriam os serviços que são fornecidos como preventivos ou manuten�es corretivas do produto, ou então o tempo de garantia.	Brun e Pero(2011); Masella e Rangone (2000); Choi e Hartley (1996)
	Rapidez no tempo de resposta	Hard	Expressa a boa vontade de ajudar o comprador e fornecer respostas rapidamente. � medido pelo tempo médio entre um pedido e a resposta correspondente.	Sarkis e Talluri (2002); Swift (1995); Choi e Hartley (1996)
	Lead time	Hard	Lead time de produ�o (em horas, dias).	Brun e Pero(2011); Masella e Rangone (2000); Choi e Hartley (1996)
	Capacidades em serviços	Hard/ Soft	Por exemplo, treinamentos dados aos funcionários da compradora.	Sarkis e Talluri (2002)
	Posi�o geográfica	Hard	Distância em rela�o � empresa compradora (Km)	Brun e Pero(2011); Spina et al. (2002a); Wagner e Hoegl (2006);
	Segurança	Hard	Nível de preocupa�o com a segurança (e.g. a certifica�o ISO 14000)	Brun e Pero (2011); Ellram (1990) apud Swift (1995)

Quadro 3 – Critérios Operacionais

Categories	Crêterios	Natureza	Defini�es e métricas	Referências
Capacidades técnicas	Capacidade de produ�o atual; Instala�es atuais	Hard/ Soft	Capacidades das instala�es do fornecedor em atender a demanda atual e futura da empresa compradora (e.g. avalia�o do: planejamento da produ�o, sistemas de controle, instala�es e equipamentos; tecnologias de processo e sistemas de informa�o (por exemplo, CAD, CAM); capacidade de produ�o, capacidade reserva ou a capacidade de responder a demandas inesperadas, etc.).	Ellram (1990) <i>apud</i> Sarkis e Talluri (2002); Barb. e Yazgac (1997) <i>apud</i> Sarkis e Talluri (2002); Talluri e Narasimhan (2004); Petersen et al. (2005); Masella e Rangone (2000)
	Qualifica�es da força de trabalho	Hard	Qualifica�o média dos funcionários do fornecedor. Plano de treinamento constante dos funcionários.	Brun e Pero(2011); Yan et al., (2006); Wagner e Hoegl (2006); Masella e Rangone (2000); Yan et al., (2006)
	Capacidades para testes	Hard	Capacidade de simular uma variedade de testes	Kannan e Tan, (2006); Kannan e Tan (2002)
	Capacidades em processos	Hard	Por exemplo, busca determinar se o processo de produ�o � capaz de fabricar os componentes dentro da tolerância especificada; organiza�o da linha de produ�o	Kannan e Tan (2006); Talluri e Narasimhan (2004); Paiva (2009)
	<i>Expertise/Know-how</i> tecnológico	Hard/ Soft	� avaliado, por exemplo, segundo os seguintes indicadores: número e tipo de patentes, idade da empresa, conhecimento tácito e explícito; procedimentos bem definidos; banco de dados com experiências passadas em projetos similares.	Kannan e Tan (2002); Zirpoli e Caputo (2002) ; Spina et al. (2002a); Sarkis e Talluri (2002); Masella e Rangone (2000); Lee et al., (2009)
	Compatibilidades tecnológicas	Hard	Compatibilidade tecnológica em que tanto o fornecedor quanto o comprador têm o mesmo nível de tecnologia (e.g. sistemas de comunica�o compatíveis). Avalia�o se não há barreiras técnicas � intera�o por causa de maiores exigências tecnológicas por parte do comprador.	Ellram (1990) <i>apud</i> Sarkis e Talluri (2002); Barb. e Yazgac (1997) <i>apud</i> Sarkis e Talluri (2002);
	Avalia�o das capacidades tecnológicas futuras/ Investimentos em tecnologias emergentes / Presença em uma rede com fontes externas de conhecimentos	Hard/Soft	Investimentos em novas tecnologias (i.e. P&D). Pode ser feita uma avalia�o subjetiva da rede de relacionamentos que o fornecedor tem com fontes externas de conhecimento.	Choi e Hartley (1996); Dulmin e Mininno (2003); Masella e Rangone (2000); Ellram (1990) <i>apud</i> Sarkis e Talluri (2002)
	Capacidade de inova�o radical/ incremental	Hard	Número de inova�es radicais/ incrementais introduzidas recentemente pelo fornecedor.	Sarkis e Talluri (2002); Brun e Pero(2011); Spina et al. (2002a)
	Comprova�o de melhorias na produtividade	Hard	Comprova�o de redu�o no lead time e de esforços em melhoria de produtividade ao longo do tempo (e.g. redu�o do tempo de set-up comprovada e/ou redu�o do tamanho do lote de produ�o ao longo do tempo).	Spekman et al. (1998) <i>apud</i> Magistroni (2012); Choi e Hartley (1996)
	Organiza�es / laboratórios / equipamentos de P&D	Hard/Soft	Recursos de P&D do fornecedor para atender a demanda atual e futura da empresa. Dota�o de recursos que são únicos e duráveis, dificeis de imitar, comercializar ou substituir	Masella e Rangone (2000); Lee et al., (2009); Brun e Pero(2011)

	<b>Capacidades do fornecedor em projeto/design</b>	Hard/Soft	Ela pode ser medida através de uma investigação das contribuições dos fornecedores para o projeto / uso de componentes padrão (geralmente chamada de carry over), a identificação de novos materiais, o estudo de novas tecnologias de processo, a disponibilidade de prototipagem rápida e assim por diante. Um valor qualitativo pode ser utilizado, expresso numa escala (muito baixa, baixa, moderada, alta, muito alta). Pode ser avaliada também pelas capacidades em projetos de novos produtos por parte do fornecedor para atender a demanda atual e futura da empresa. Levando em consideração, por exemplo, o nível de experiência em projeto do fornecedor, grau de inovação e capacidade de responder rapidamente às mudanças de projeto (Humphreys et al., 2007).	Lee et al., (2009); Ellram (1990) apud Sarkis e Talluri (2002); Barb. e Yazgac (1997) apud Sarkis e Talluri (2002); Choi e Hartley (1996)
--	--	-----------	---	---

**Quadro 4 – Critérios Técnicos**

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Natureza</b>	<b>Definições e métricas</b>	<b>Referências</b>
<b>Honestidade e Integridade</b>	<b>Aberto para avaliação das fábricas</b>	Soft	Boa vontade para aceitar visitas às fábricas	Choi e Hartley (1996); Kannan e Tan (2006) <i>apud</i> Magistrone (2012)
	<b>Reputação em relação à integridade</b>	Soft	Avaliação qualitativa no mercado em relação à reputação de integridade do fornecedor.	Lambert et al. 1996; Choi e Hartley (1996); Spekman (1988) <i>apud</i> Swift (1995)
	<b>Referências do fornecedor</b>	Soft/ Hard	Avaliação qualitativa das referências do fornecedor no mercado. Pode ser avaliada também pelo número absoluto de boas referências; proporção de boas referências.	Wagner e Hoegl (2006)
	<b>Imagem da marca</b>	Soft	Avaliação da relevância/ força da imagem da marca do fornecedor.	Lambert et al. 1996; Brun; Pero, 2011
	<b>Histórico de litígios / seguros</b>	Hard/ Soft	Avaliação qualitativa de registros de seguros e litígios; número absoluto de registros.	Kannan e Tan (2002)

**Quadro 5 – Critérios de Honestidade e Integridade**

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Natureza</b>	<b>Definições e métricas</b>	<b>Referências</b>
<b>Indicadores de tempo atrelados ao projeto</b>	<b>Tempo de desenvolvimento dos produtos</b>	Hard	O tempo necessário para desenvolver todo o projeto do produto (em dias / semanas / meses).	Dulmin e Mininno (2003); Ellram (1990) apud Sarkis e Talluri (2002)
	<b>Tempo para formação da parceria</b>	Hard	Tempo para formar a parceria, considerando todas as providências a serem tomadas (em dias / semanas / meses).	Sarkis e Talluri (2002)
	<b>Tempo para revisão do projeto</b>	Hard	Flexibilidade para aceitar e realizar revisões no projeto (em dias).	Dulmin e Mininno (2003)
	<b>Tempo para construção do protótipo</b>	Hard	Tempo para construir protótipos (em dias).	Dulmin e Mininno (2003)

**Quadro 6 – Critérios de tempo atrelados ao projeto**

<b>Categorias</b>	<b>Crítérios</b>	<b>Natureza</b>	<b>Definições e métricas</b>	<b>Referências</b>
<b>Cultura</b>	<b>Correspondência cultural entre as empresas</b>	Soft	Avaliação qualitativa de compatibilidade entre valores, missões, visões e normas de ambas as empresas	Min, (1994); Petersen et al. (2005); Kannan e Tan (2002)
	<b>Sentimento de confiança / Compromisso com a criação de um maior nível de confiança</b>	Soft	Nível de confiança. Confiança contratual (a outra parte irá cumprir seus acordos contratuais?); Confiança em relação à competência (a outra parte é capaz de fazer o que diz que vai fazer?); Confiança intangível (será que a outra parte irá se comprometer a tomar iniciativas para benefício mútuo e se abster de tomar vantagens desleais?). (Sako, 1991 apud Sako, 1998 e Sako, 1992 apud Sako, 1998)	Brun e Pero(2011); Wagner, S.M. e Hoegl, M. (2006); Kannan e Tan (2006); Ellram (1990) apud Sarkis e Talluri (2002)
	<b>Padrões éticos do fornecedor</b>	Soft	Pode ser medido pelas seguintes atitudes: (Carter, 2000) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mentiras ou tentativa de nos enganar em uma negociação</li> <li>• Usa preços ou termos de pagamento menos competitivos para os compradores que compram exclusivamente deles</li> <li>• Utiliza técnicas não éticas de venda (como se aproximar de pessoal na engenharia, fabricação, ou outros departamentos que não o de compra, em casos em que isto não seria necessário)</li> <li>• Aumenta os preços quando há uma escassez de oferta do material comprado ou produto</li> <li>• Oferece presentes em excesso ao valor nominal</li> <li>• Nos solicita para obter informações sobre seus concorrentes</li> <li>• Utiliza subornos para facilitar transações</li> </ul>	Kannan e Tan (2006); Min, (1994)
	<b>Consistência na estratégia</b>	Soft	Nível de consistência entre as estratégias do comprador e do fornecedor, por exemplo, objetivos de longo prazo iguais ou similares.	Brun e Pero(2011); Ellram (1990) apud Sarkis e Talluri (2002)
	<b>Comprometimento da alta gestão do fornecedor com o envolvimento/ Atitudes dos gestores</b>	Soft	Comprometimento dos funcionários do fornecedor. Envolvimento de forma atuante e positiva.	Ragatz et al. (1997); Sarkis e Talluri (2002); Spekman et al. (1998) ; Paiva (2009)
	<b>Compatibilidade entre a alta gestão de ambas as empresas / Compatibilidade entre níveis e funções</b>	Soft	Avaliação qualitativa se os gestores / trabalhadores de ambas as empresas são capazes de trabalhar em conjunto.	Kannan e Tan (2002); Ellram (1990) apud Sarkis e Talluri (2002)

Quadro 7 – Critérios Culturais

<b>Categorias</b>	<b>Crítérios</b>	<b>Natureza</b>	<b>Definições e métricas</b>	<b>Referências</b>
<b>Relaciona- mento</b>	<b>Possibilidade de participar nas decisões de compra dos fornecedores</b>	Soft	Avaliar se o fornecedor aceita que o comprador participe de suas decisões de compra	Magistroni (2012)
	<b>Relacionamento de longa data</b>	Hard/ Soft	<p>Presença de um relacionamento já estabelecido e duradouro, ou uma história de grande utilização deste fornecedor no passado.</p> <p>Com uma escala de Likert de 5 pontos, é possível medir as vantagens potenciais desse relacionamento antigo, com itens como: (Kotabe et al, 2003).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O nosso parceiro tem uma boa compreensão do nosso desempenho em projeto de produtos</li> <li>• O nosso parceiro tem uma boa compreensão do nosso desempenho em design de processos</li> <li>• O nosso parceiro tem uma boa compreensão da nossa performance em qualidade</li> <li>• O nosso parceiro tem uma boa estimativa do custo dos componentes / produtos que nós fabricamos</li> </ul>	Choi e Hartley (1996); Sarkis e Talluri (2002);
	<b>Proximidade no relacionamento</b>	Soft	<p>Intensidade do relacionamento com o fornecedor. Com uma escala de Likert de 5 pontos é possível medi-la com a seguinte pergunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nossos engenheiros e pessoal de vendas têm uma relação estreita com os funcionários do fornecedor? (Kotabe et al., 2003)</li> </ul>	Spekman et al. (1998); Choi e Hartley (1996); Sarkis e Talluri (2002)
	<b>Abertura na comunicação</b>	Soft	Avaliação qualitativa de: comunicações honestas e frequentes; boa vontade de compartilhar informações confidenciais; sistema de lançamento de ordem e faturamento do fornecedor (e.g. EDI)	Sarkis e Talluri (2002); Choi e Hartley (1996)

**Quadro 8 – Critérios de Relacionamento**

<b>Categorias</b>	<b>Crítérios</b>	<b>Natureza</b>	<b>Definições e métricas</b>	<b>Referências</b>
<b>Riscos</b>	<b>Saúde/ Estabilidade financeira da empresa</b>	Hard	Este fator mede a capacidade do fornecedor para permanecer no negócio e fornecer bons produtos / serviços para o comprador no longo prazo. Ele pode ser medido por: Reservas mensais, folha de pagamento mensal, lucratividade, tamanho da empresa; encomendas anuais da empresa compradora em % de todas as encomendas recebidas pelo fornecedor; % do trabalho do fornecedor que normalmente é subcontratado.	Yan et al., (2006); Brun e Pero(2011); Min, (1994); Kannan e Tan (2002); Spekman (1988) apud Swift (1995); Choi e Hartley (1996)
	<b>Riscos potenciais</b>	Hard/ Soft	Riscos relacionados com: estabilidade política; taxa de câmbio; reivindicações legais; disputas trabalhistas, controle de preço local e etc.	Min (1994)

**Quadro 9 – Critérios de Riscos**

Categories	Crêterios	Natureza	Defini�es e métricas	Referências
Verde	<b>Custos na disposi�o final dos componentes</b>	Hard	Custos na disposi�o final dos componentes.	Lee et al. (2009)
	<b>Controle de polui�o</b>	Hard	Avalia�o de: emissões atmosféricas; águas residuais; resíduos sólidos, consumo de energia, uso de materiais nocivos.	
	<b>Gestão ambiental</b>	Hard	Avalia�o de: Certificados relacionados com o meio ambiente; monitoriza�o contínua e cumprimento dos regulamentos; planejamento de processos verdes.	
	<b>Produto verde</b>	Hard	Avalia�o de: uso de material reciclável e de embalagens "verdes".	
	<b>Competências verdes</b>	Hard	Avalia�o de: Materiais utilizados nos componentes comprados que reduzem o impacto sobre os recursos naturais; capacidade de alterar processos e produtos para reduzir o impacto sobre os recursos naturais.	

**Quadro 10 – Critérios “Verdes”**

Durante a revisão bibliográfica dos critérios de sele o, vários artigos apresentaram discussões em rela o a métodos quantitativos utilizados no ranqueamento dos fornecedores e na hora de priorizar um atributo em rela o a outro (DE BOER et al., 2001; CHOU et al., 2008; WANG et al., 2004; LIU et al., 2005; BORAN et al., 2009; ARAZ et al., 2007; NG W.L., 2008). Como estas abordagens matemáticas não fazem parte dos objetivos desta pesquisa, este trabalho não irá analisá-los. No entanto, as cita es acima foram fornecidas para aqueles que desejam analisar estes temas com mais profundidade.

### **2.10.5. Resultados contraditórios encontrados na literatura**

Kannan e Tan (2002) entrevistaram quatrocentos e onze empresas, entre elas empresas fabricantes de matérias-primas e de componentes, fabricantes de produtos finais e outras. Eles não encontraram correla o entre indicadores de desempenho (i.e. ‘Parcela de Mercado, ‘ROA’ e ‘Posi o competitiva’) e muitos critérios mencionados, tais como:

- Capacidade de atender a data de entrega
- Compromisso com a qualidade
- Compromisso com a melhoria contínua de produtos e processos
- Termos e condi es de contrato flexíveis
- Estabilidade financeira e poder de permanência no negócio
- Proximidade geográfica
- Correspondência cultural entre as empresas

- Relacionamento passado e atual com o fornecedor

Eles sugerem que a razão deste resultado para os cinco primeiros é que o desempenho de longo prazo dos compradores é dependente do compromisso estratégico por parte do fornecedor, atributo este que não está incluído nestes cinco critérios.

### **2.10.6. Impacto de diferentes razões estratégicas para integrar fornecedores**

Em um estudo de caso feito por Ferreira et al. (2011) em um dos maiores fabricantes de aeronaves do mundo, foi revelado que os critérios para integrar fornecedores também dependem da situação financeira da companhia compradora, algo que não é bem discutido na literatura. Em um dos aviões produzidos pela empresa estudada, como o comprador não estava em uma boa situação financeira, a empresa estava à procura de um fornecedor parceiro para compartilhar os investimentos e os riscos, tanto nas fases de P&D e projeto, quanto na fase de produção. A empresa fornecedora teria, por exemplo, exclusividade para fornecer as peças e também participação nos resultados. Deste modo, os critérios para selecionar a empresa parceira foram muito influenciados pela *vontade do fornecedor em investir dinheiro no projeto*.

Além disso, para uma outra família de aviões a situação era diferente, a empresa tinha uma boa situação financeira, e neste caso, os principais critérios utilizados para selecionar os fornecedores foram *capacidades tecnológicas* e *capacidade de integrar os componentes e entregar um módulo completo* (sub-sistema). Ademais, para uma outra aeronave desenvolvida, a necessidade da empresa era reduzir os *custos de desenvolvimento e tempo de desenvolvimento de produtos (time-to-market)*, então, a empresa deu prioridade ao fornecedor que já tinha os produtos em seu “catálogo”.

### 2.10.7. Outros resultados em estudos relacionados

Petersen; Handfield e Ragatz (2005) fizeram uma pesquisa com organizações globais, a fim de descobrir: os efeitos de práticas de gestão em DNP na eficácia das equipes quando os fornecedores estão para ser envolvidos; se estes fatores diferem dependendo de quando o fornecedor será envolvido e de qual o nível de responsabilidade que será entregue ao fornecedor; e também se o envolvimento de fornecedores em DNP pode produzir melhorias significativas nos retornos financeiros e / ou no desempenho do projeto do produto.

A pesquisa deles coletou dados de indústrias como a aeroespacial, a automotiva, a de produtos químicos, de computadores e eletrônicos, de bens de consumo, de equipamentos industriais, de produtos médicos e de serviços, as indústrias de processo, de telecomunicações, de serviços públicos e também as organizações não-manufatureiras. Eles pediram aos informantes que baseassem suas respostas em um único caso recente de integração de fornecedores em PDP, no qual eles estivessem muito familiarizados e que o projeto já tivesse sido concluído.

As descobertas deles mostraram que o conhecimento do produto e do processo por parte do fornecedor foram os fatores mais importantes na escolha da empresa que seria envolvida no projeto. Eles defendem que, devido ao conhecimento do produto e do processo, e de seu *expertise*, o fornecedor pode ter informações mais realistas sobre os *trade-offs* envolvidos no atingimento de metas relacionadas ao custo, às características de desempenho do produto (como peso, tamanho, velocidade, etc.) e também às medidas de desempenho do projeto (como o tempo de desenvolvimento).

Além disso, embora a empresa compradora tenha a palavra final na definição dos objetivos, eles perceberam que: “O envolvimento do fornecedor pode ajudar no estabelecimento de metas que são agressivas, mas realizáveis e também ajudar na garantia de que o fornecedor se comprometerá com os objetivos” (PETERSEN et al., 2005, p. 376).

Com base nisto, eles sugerem que a empresa compradora depende fortemente do fornecedor para a perícia sobre o que pode e não pode ser realizado no projeto, e que as empresas que tiverem êxito na obtenção de *inputs* do fornecedor sobre questões técnicas vão tomar melhores decisões durante o projeto.

### 3. Lacunas na literatura

A literatura sugere diferentes fatores que influenciam nas abordagens de relacionamentos (e.g. estratégias) utilizadas pelos compradores na integração de fornecedores em práticas de PDP. No entanto, estes fatores não foram analisados de uma só vez pelos modelos atuais. Após a análise da literatura, foi constatado que esta ainda precisa de modelos que incluam mais fatores exógenos de uma só vez e teste empiricamente como as empresas levam estes fatores em consideração na hora de diferenciar suas estratégias de co-projeto com os fornecedores.

Em segundo lugar, de acordo com esses fatores e as estratégias utilizadas pelas empresas, existe pouco suporte para os compradores mostrando como os critérios de seleção de fornecedores devem variar de acordo com tais decisões estratégicas de integração no que diz respeito ao momento e ao grau de envolvimento dos fornecedores.

Ademais, é mais difícil ainda encontrar na literatura algo sobre a relação entre as principais razões para integrar o fornecedor, as estratégias a serem seguidas e os critérios de escolha de fornecedores para serem usados em cada caso. Outro problema encontrado foi o número insuficiente de artigos contendo definições e métricas claras em relação a como mensurar e avaliar cada critério de seleção.

A partir destas lacunas identificadas, as questões-chave que se mostraram muito interessantes para uma investigação mais profunda foram representadas nas questões da pesquisa.

## 4. Questões da pesquisa

- **QP1: Quais são os critérios mais importantes utilizados para selecionar os fornecedores que serão integrados nas atividades do DNP?**
- **QP2: Quais são as estratégias utilizadas em termos de momento do envolvimento, grau de envolvimento e grau / tipo de troca de informações?**
- **QP3: Como os fatores exógenos afetam a escolha da estratégia?**

O primeiro objetivo da pesquisa foi reunir os principais fatores exógenos propostos pela literatura - que foram agrupadas em “complexidade da situação de compra”; “incerteza da tecnologia” e “dificuldade do mercado a jusante” - e analisar como eles influenciam as abordagens de relacionamento (estratégias) que são utilizadas pelos compradores ao integrarem fornecedores em atividades de co-projeto / co-desenvolvimento no DNP.

As relações analisadas foram aquelas em que a importância estratégica do componente/sub-sistema comprado era alta (alto valor agregado pelo produto e alto impacto na rentabilidade da empresa, de acordo com a definição de Kraljic (1983)). Parker et al. (2008) encontraram suporte estatístico de que a importância estratégica de uma parte trocada está associada a uma integração maior entre comprador-fornecedor no DNP. Além de que, o alto valor (e potencial de economias) desses itens justifica uma procura de fornecedores mais pró-ativa e uma seleção mais criteriosa.

### 4.1 Modelo de análise proposto

Os sub-itens seguintes detalham o modelo escolhido para analisar cada fator exógeno, as decisões estratégicas contidas nas questões de pesquisa e os critérios de seleção de fornecedores. Eles incluem uma descrição de cada uma destas dimensões, mostrando como elas foram medidas. O modelo foi criado tendo como base alguns textos dos autores apresentados na revisão da literatura.

## 4.1.1 Fatores exógenos analisados

### 4.1.1.1. Complexidade da situação de compra

Com base nas abordagens desenvolvidas por importantes artigos citados anteriormente, a complexidade da situação de compra foi medida levando em consideração as características do mercado fornecedor propostas por Kraljic (1983), mas também algumas características da “Dificuldade em gerir a situação de compra” proposta por Olsen e Ellram (1997) e da “Criticidade da troca” proposta por Saccani e Perona (2007). Os indicadores de complexidade serão descritos e medidos conforme o modelo proposto a seguir:

#### i. Características do mercado de fornecedores (KRALJIC, 1983)

- Numero de fornecedores capacitados disponíveis no mercado
- Presença de condições de monopólio ou oligopólios
- Presença de barreiras de entrada ao mercado
- Presença de componentes/ subsistemas substitutos

As empresas atribuíram pesos a cada um dos fatores com base em seu conhecimento do mercado. Estes atributos foram classificados de 1 a 5 (com 1= muito baixa e 5= muito alta).

#### ii. Capacidades tecnológicas do pool de fornecedores

A definição utilizada foi a fornecida por Hong, Pearson e Carr (2009), que se refere ao conhecimento técnico e à capacidade dos fornecedores para entender os requisitos pedidos pela empresa, e devidamente transformá-los em projeto de produto e projeto de processo. Além disso, foram analisadas também as capacidades dos fornecedores no desenvolvimento rápido de análises de engenharia, na construção de protótipos e na realização de testes, tal como proposto por Liker et al. (1996).

Como na análise anterior, as empresas atribuíram pesos a cada um dos fatores com base em seu conhecimento do *pool* de fornecedores no mercado. As dimensões que se seguem foram classificadas de um a cinco através das perguntas:

- i. Qual o grau de capacidade dos fornecedores para desenvolver rapidamente análises de engenharia, construção de protótipos e realização de testes? (1= *muito baixo* a 5=*muito alto*) Explique.

- ii. Qual o nível de conhecimento técnico e o grau de capacidade dos fornecedores para entender os requisitos pedidos pela empresa, e devidamente transformá-los em projeto de produto e projeto de processo? Explique. (*1= muito baixo a 5= muito alto*)

Esta dimensão é muito importante por que para ser capaz de confiar plenamente nos fornecedores, dando a eles autonomia de decisão e papéis de coordenação, os fornecedores precisam entender os requisitos dos fabricantes no nível do sistema e ver as inter-conexões técnicas com outros componentes. Assim, como Hong et al. (2009) sugeriram, espera-se que, para que os fabricantes dêem responsabilidades ao fornecedor para projetar sub-sistemas personalizados, os compradores devem ter a certeza de que seus fornecedores possuem as capacidades de projeto necessárias.

### iii. Complexidade do item comprado

Para medir a complexidade do item comprado, o modelo proposto utilizou várias dimensões sugeridas por diferentes autores, com perguntas tais como:

- Qual é o grau de customização do componente? (SACCANI; PERONA, 2007)
- A produção é feita por módulos? Quais? (HONG; PEARSON; CARR, 2009)
- Quantos tipos de tecnologias são utilizados (complexidade interna)? (SACCANI; PERONA, 2007; WYNSTRA; PIERICK, 2000)
- Quantas partes e subconjuntos estão presentes no componente (Complexidade funcional)? (OLSEN; ELLRAM, 1997)
- Qual o nível de dificuldade de produção (complexidade de fabricação)? (OLSEN; ELLRAM, 1997)
- Foi necessário um período experimental longo antes de começar a produzir em larga escala? (Complexidade das especificações) (OLSEN; ELLRAM, 1997)
- Foi necessário um treinamento intensivo antes que o comprador soubesse como usar o componente (complexidade da aplicação)? (OLSEN; ELLRAM, 1997)
- Este componente/ subsistema determina as especificações técnicas e de design de outros componentes? Em que grau? (WYNSTRA; PIERICK, 2000)
- O tempo de desenvolvimento ou momento em que o pedido é feito determina o tempo de produção do resto do projeto de desenvolvimento (o componente está no caminho crítico)? (WYNSTRA; PIERICK, 2000)
- É uma espécie de transação envolvendo complicados acordos comerciais (Complexidade comercial)? (OLSEN; ELLRAM, 1997)

#### 4.1.1.2. Incertezas relacionadas à tecnologia

A definição usada para esta dimensão foi dada por Hong, Pearson e Carr (2009), como a falta de conhecimento sobre soluções tecnológicas. Segundo eles, a incerteza da tecnologia é alta quando o ritmo de mudança da tecnologia em relação às tecnologias anteriores é rápido (alta mudança tecnológica) e quando as tecnologias de produtos ou de fabricação, usadas para o componente, são novas para o fabricante e seus fornecedores (novidade tecnológica).

Novamente, as empresas fizeram uma classificação de 1 a 5 das seguintes dimensões:

- i. Quão novos são os subconjuntos e tecnologias embutidas no componente? A utilização desta tecnologia/componente é uma coisa nova para a empresa? (*1= nada de novo a 5=totalmente novo*)
- ii. Com que frequência a tecnologia utilizada neste produto está mudando (em relação às tecnologias anteriores)? (*1= velocidade muito baixa a 5=velocidade muito alta*)
- iii. Em que sentido, comparado a tecnologias anteriores, a utilização deste novo componente/ subsistema traz uma nova contribuição para o funcionamento do sistema como um todo? (*1= nada de novo a 5=totalmente novo*) (WYNSTRA; PIERICK, 2000).

Levando em consideração que as compras nestas situações são categorizadas como sendo de grande importância, se a complexidade da situação de compra é alta, Olsen e Ellram (1997) sugerem que a empresa deve gerenciar estas compras através do estabelecimento de uma relação estreita com o fornecedor, com foco no EPF e no desenvolvimento conjunto de produtos e serviços. O objetivo seria manter uma orientação de valor estratégico no longo prazo. Em particular, Sacconi e Perona propõem que, quando a complexidade é devido ao alto conteúdo tecnológico da parte trocada, o fornecedor pode atuar como um “solucionador de problemas”, graças às suas habilidades técnicas e capacidades de co-projeto.

Adicionalmente, se poucos fornecedores alternativos estão disponíveis, maior é a necessidade da firma compradora em ter uma relação de cooperação, a fim de não ter problemas com a falta de produtos. Em última análise, para que os fornecedores evitem a ameaça de excesso de capacidade de produção da indústria, também é importante para eles estabelecer laços estreitos com os principais clientes e oferecer produtos e serviços personalizados.

Por outro lado, se a complexidade da situação de compra é baixa, e a importância estratégica do componente é elevada, obter um baixo custo total é crítico, pois o valor total das compras nesta categoria é elevado. Então, sugere-se identificar o valor agregado da compra e buscar volume em todas as linhas de produtos para reduzir os custos de materiais. De acordo com Olsen e Ellram, é importante criar respeito mútuo na relação com o fornecedor e comunicar os requisitos futuros o mais cedo possível.

Em linha com o que mostra Petersen et al. (2003), espera-se que, em casos de alta incerteza tecnológica, as empresas serão mais propensas a compartilhar informações e a contar com uma participação direta dos fornecedores nas equipes de DNP. Isso iria mitigar os problemas de desempenho associados com a incerteza da tecnologia.

#### **4.1.1.3. Dificuldade do mercado a jusante**

A dificuldade do mercado a jusante foi medida de acordo com o modelo proposto por Brun e Pero (2011). Segundo eles, “Dificuldade do mercado a jusante” é a complexidade do mercado em que a empresa está inserida, que representa a incerteza do mercado onde o produto acabado é vendido. Os elementos considerados para fazer a avaliação foram:

1. **A volatilidade dos preços:** Quanto maior a volatilidade do preço, maior é a dificuldade do mercado a jusante. Na verdade, se o preço do produto final diminuir muito, a empresa compradora pode não ter condições de comprar o componente no preço acordado.
2. **Volatilidade da demanda:** Quanto maior a volatilidade da demanda, maior é a dificuldade do mercado a jusante. As razões sugeridas para esta volatilidade e as suas consequências são:
  - 2.1. Devido a velocidade na mudança do projeto/design dos componentes comprados, por exemplo, para acompanhar os gostos dos clientes finais: Esta volatilidade pode alterar os volumes comprados e afetar o planejamento de reabastecimento.
  - 2.2. Devido ao desenvolvimento e mudanças tecnológicas: É a situação em que as tecnologias dos produtos e processos estão mudando rapidamente, o que pode torná-los obsoletos rapidamente. Nesse caso, estar preso a um único fornecedor pode se

transformar em uma desvantagem competitiva, porque nem todos os fornecedores têm a capacidade de permanecer tecnologicamente competitivos.

2.3. Devido a outros fatores, tais como, por exemplo, a presença de produtos substitutos com elasticidade-preço elevada: Em tal caso, quando o preço do produto substituto diminui, a demanda para o produto final também diminui, afetando o planejamento de reabastecimento.

Diferentemente de Olsen e Ellram (1997), que o aconselha o estabelecimento de uma aliança com o fornecedor em todos os casos de alto risco relacionado ao mercado fornecedor (para produtos altamente relevantes), Brun e Pero (2011) sugerem que, no caso de alto risco de abastecimento e baixo risco do mercado a jusante, uma aliança seria aconselhável. No entanto, no caso de elevado risco do mercado a jusante, a aliança não seria aconselhável.

Por um lado, eles apontam que um mercado estável a jusante é a oportunidade ideal para duas empresas iniciarem este tipo de relacionamento duradouro e caro. Por outro lado, quando o risco do mercado a jusante é elevado, eles apontam que pode ser muito arriscado iniciar uma relação de tão longo prazo, onde até mesmo os planos estratégicos são compartilhados (aliança). A fim de lidar com esta situação, eles propõem três tipos diferentes de relacionamentos (que não são aliança) que variam de acordo com a principal causa do risco:

- **Integração de operações** é recomendada quando a dificuldade do mercado a jusante deve-se à volatilidade do preço ou à volatilidade da demanda causada pela presença de produtos substitutos com melhor gestão de suprimentos. No primeiro caso, tal tipo de integração pode reduzir os custos de produção e de logística e, por conseguinte, aumentar a capacidade da empresa de reagir às mudanças, por exemplo, através da redução do preço mantendo a mesma margem, ou o aumento da oferta disponível com baixo impacto nos resultados da empresa (“*bottom line*”). No segundo caso, se as operações forem geridas de uma melhor forma, o produto pode estar presente no mercado sem atrasos.
- **Integração em P&D** é recomendada quando a dificuldade do mercado a jusante é causada por constantes e rápidas mudanças no projeto/design e tecnologia dos produtos;
- **Colaboração** é aconselhável quando a volatilidade da demanda, a volatilidade dos preços e os produtos substitutos estão todos presentes ao mesmo tempo. Para Brun e Pero, é o caso em que ambas as integrações em operações e em P&D devem ser buscadas.

### 4.1.2 Decisões estratégicas analisadas

Buscou-se analisar empiricamente como os fatores exógenos afetam algumas decisões estratégicas. Como foi destacado anteriormente, o campo de pesquisa nesta área necessita de mais análises empíricas. A estratégia analisada neste trabalho será caracterizada pelo *momento de envolvimento dos fornecedores* durante as fases de desenvolvimento de novos produtos, o *grau de envolvimento* e *grau / tipo de troca de informações*.

O modelo utilizado que caracteriza o momento do envolvimento é o proposto por Petersen, Handfield e Ragatz (2005), mencionado na revisão da literatura (Figura 9), que sugere os seguintes momentos de integração: 1 - Geração de idéias; 2 - Avaliação preliminar técnica/do negócio; 3 - Desenvolvimento do conceito do produto/processo/serviço; 4 - Desenvolvimento do produto/processo/serviço, fase de criação, engenharia e design; 5 - Desenvolvimento do protótipo, testes e início da produção.

O modelo que avalia o grau de envolvimento do fornecedor ou nível de responsabilidade também foi o proposto por Petersen et al. (2005) e Handfield e Lawson (2007), na Figura 10, que varia de nenhum envolvimento, até um envolvimento caracterizado como “caixa-preta”, como mostrado abaixo:

- Nenhum envolvimento
- Caixa-branca: Conversas são realizadas com os fornecedores a respeito de especificações / requisitos, mas a empresa compradora faz todas as decisões relacionadas ao projeto e às especificações;
- Caixa-cinza: O comprador e o fornecedor fazem um acordo informal, ou às vezes formal, de desenvolvimento conjunto. Está relação pode incluir compartilhamento de informações/tecnologia e tomada de decisão conjunta sobre as especificações de projeto, especificações técnicas de componentes e / ou definição de processos, e as especificações funcionais do componente;
- Caixa preta: O fornecedor é informado sobre os requisitos do cliente e, em seguida, é dada a ele responsabilidade quase que completa em relação ao item comprado, com apenas revisões e validações das especificações por parte da empresa compradora.

Por último, o grau/tipo de troca de informações também foi avaliado. Na análise dos casos de sucesso de parcerias entre comprador e fornecedor, buscou-se encontrar uma comunicação muito eficaz, que incluísse altos níveis de qualidade da comunicação (e.g. comunicação

precisa), compartilhamento de informações sobre necessidades de mudanças e o planejamento e a definição de metas feitos de forma conjunta, como propôs Claycomb; Frankwick (2004). Ademais, quanto mais frequente, intensa e diversificada (comunicação face a face, interação, resolução de problemas e desenvolvimento de relacionamento) fosse a comunicação entre ambas as empresas, mais provavelmente a relação mostraria melhorias nas capacidades operacionais (concepção/projeto, fabricação e entrega), como sugeriu Croom (2001).

A segunda parte do questionário (Apêndice I), sobre a estratégia, contém as seguintes questões relacionadas às características do relacionamento com o fornecedor escolhido:

### **Momento do envolvimento**

- A. Indique a fase em que o fornecedor foi envolvido neste processo de desenvolvimento de novos produtos:
- a. Etapa 1: Geração da idéia
  - b. Etapa 2: Avaliação preliminar técnica/do negócio
  - c. Etapa 3: Desenvolvimento do conceito do produto/processo/serviço
  - d. Etapa 4: Desenvolvimento do produto/processo/serviço, fase de criação, engenharia e design/projeto
  - e. Etapa 5: Desenvolvimento do protótipo, testes e produção

### **Grau de envolvimento**

- A. Dê um valor para a sua opinião quanto às seguintes afirmações relacionadas ao grau de envolvimento da parceria (1= discordo plenamente e 5= concordo plenamente)
- i. A empresa compradora fez todo o projeto e as especificações do componente
  - ii. A empresa e o fornecedor tomaram decisões conjuntas quanto às especificações de projeto
  - iii. A empresa e o fornecedor tomaram decisões conjuntas quanto às especificações técnicas (metas e medidas de desempenho técnico)
  - iv. A empresa e o fornecedor tomaram decisões conjuntas quanto às especificações funcionais
  - v. O fornecedor foi informado a respeito dos requisitos do cliente, e então foi dada a ele total responsabilidade sobre o componente, com apenas revisões e validações das especificações pela empresa compradora
  - vi. Comprador e fornecedor compartilharam informações relevantes freqüentemente
  - vii. Comprador e fornecedor compartilharam tecnologia
  - viii. Comprador e fornecedor compartilharam investimentos

- B. Por favor, descreva a relação com o fornecedor de acordo com os aspectos citados na questão anterior.

### **Meios e frequência de comunicação com os fornecedores**

- A. Com que frequência os seguintes meio de comunicação foram usados com o fornecedor durante o projeto? (1 = nunca, 5 = muito frequentemente) Por favor, descreva.
- i. Comunicação face a face
  - ii. Telefone
  - iii. Comunicação escrita (memorando, e-mails and fax)
- B. Com que frequência a comunicação é estabelecida diretamente de engenheiro para engenheiro, designer para designer e desenvolvedor para desenvolvedor? (1 = nunca, 5 = muito frequentemente) Por favor, descreva.
- C. A empresa tem engenheiros/designers do fornecedor que trabalham lado a lado com a equipe de desenvolvimento de novos produtos?

O objetivo principal foi identificar exatamente o momento de envolvimento, o grau de envolvimento através da análise do processo de decisão e recursos compartilhados, e também as peculiaridades do processo de comunicação, tais como tipo / frequência de comunicação e presença de funcionários hóspedes da empresa fornecedora e/ou compradora.

### **4.1.3 Critérios analisados**

Em uma última fase, este trabalho analisou a relevância dos critérios para a seleção de fornecedores (mencionado pela literatura do Quadro 1 ao Quadro 10). O objetivo foi de enriquecer, com amostras empíricas, o campo de pesquisa relacionado aos critérios de escolha de fornecedores para co-projeto.

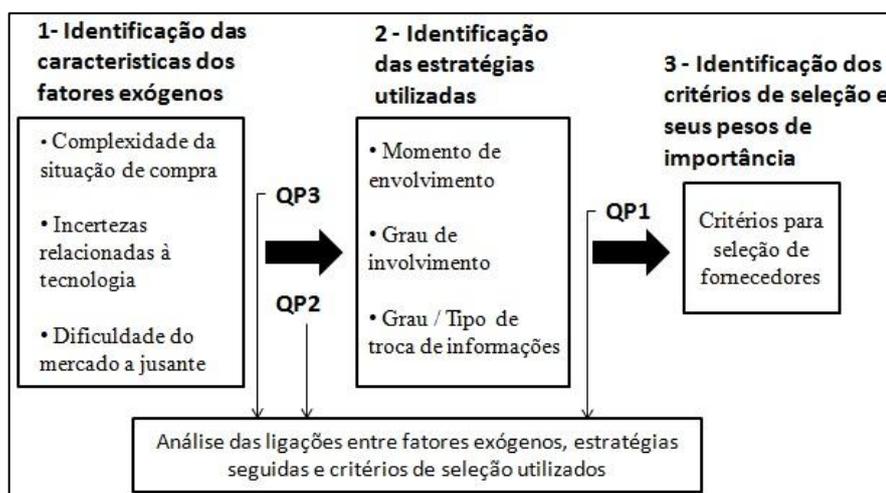
De acordo com os fatores exógenos e as estratégias relacionadas a eles, a pesquisa levantou quais são os principais critérios utilizados no PEF em cada estudo de caso desenvolvido. A partir dos elementos contidos na abrangente lista de critérios, foi possível descobrir quais são os mais importantes e determinantes do sucesso sustentável em diferentes abordagens de contingência.

Nesta parte, os entrevistados foram responsáveis por classificar a importância de cada critério no caso estudado na sua empresa, explicar o racional utilizado no processo de decisão e também discutir sobre os critérios eliminatórios (os que levam os fornecedores a serem eliminados de avaliações futuras).

As perguntas feitas nesta parte foram:

- Usando como base as tabelas apresentadas, indique a importância/peso (de 0 a 10) de cada critério utilizado para a avaliação dos potenciais fornecedores durante o processo de seleção. Explique o raciocínio utilizado.
- Existem outros critérios analisados além daqueles contidos nas tabelas apresentadas? Quais?
- Existem critérios eliminatórios (critérios que eliminam o fornecedor de considerações sucessivas)? Quais?

Com base nestes objetivos do trabalho, o seguinte modelo de análises (Figura 15) foi construído, ele será mais detalhado na seção 5.4 da Metodologia.



**Figura 15 - Relacionamento entre fatores exógenos, estratégias seguidas e critérios de seleção utilizados**

## 5. Metodologia de pesquisa

### 5.1 Levantamentos iniciais

A primeira fase do trabalho foi concentrada na análise da literatura a respeito de co-desenvolvimento (*co-design*). Diversos artigos e trabalhos acadêmicos foram analisados através da busca por palavras-chave tais como: Integração do fornecedor; Aliança estratégica; Co-projeto; Colaboração e Critérios de seleção de fornecedores.

A partir desta análise da bibliografia, algumas lacunas (*Gaps*) na literatura foram identificadas, e algumas questões se mostraram muito interessantes para uma investigação mais profunda, sendo transformadas posteriormente nas questões da pesquisa apresentadas na Seção 4. Posteriormente, estudos de casos foram desenvolvidos para buscar responder tais questionamentos.

Para analisar os casos das empresas, alguns modelos presentes na literatura foram selecionados (na Seção 4) e aplicados a cada caso através de um questionário. Este questionário foi montado pelo autor. Ele inclui algumas perguntas propostas pelos modelos selecionados, e o autor complementou com outras que se mostraram relevantes para a investigação dos casos (a versão completa do questionário encontra-se no Apêndice I).

Por último, após o levantamento feito na parte de revisão da literatura sobre os principais critérios de seleção dos fornecedores no contexto desta pesquisa, para os casos em que os artigos não continham definições dos atributos, o autor sugeriu definições e possíveis métricas de como mensurá-los em alguns casos (estas definições e métricas estão contidas na seção 2.4.10, do Quadro 1 ao Quadro 10).

### 5.2 Estudos de caso

Os modelos conceituais que formam o corpo de conhecimento em gestão de operações devem identificar e incluir todas as contingências e os fatores que diferenciam a operação de

uma empresa para outra. Todos esses fatores e condições de contingência não são fáceis de capturar, especialmente quando não existem medidas bem fundamentadas para muitos deles (STUART et al., 2002).

A fim de desenvolver uma teoria bem fundamentada, os métodos devem refletir esta realidade. Métodos de pesquisa podem não ser originalmente adequados para a investigação de muitos problemas em gestão de operações. Com tantas variáveis que teriam de ser analisadas para fazer comparações válidas, instrumentos de pesquisa que cubram todas as contingências podem ser uma maneira ineficiente de comparar diferentes operações. Em meio a isso, as pesquisas baseadas em estudos de caso se mostram como um importante meio de análise de relações que dependem do tempo, como por exemplo, as ligações entre parcerias com fornecedores e desempenho das empresas (STUART et al., 2002).

Por este motivo, a análise de estudos de casos foi escolhida para o desenvolvimento deste trabalho. O contato próximo com os entrevistados dos dois primeiros casos também facilitou na obtenção dos dados e no agendamento das entrevistas. Por exemplo, o autor já havia desenvolvido um projeto acadêmico em conjunto com a “Empresa B” estudada neste trabalho.

### **5.3 Aplicação dos estudos de casos nesta pesquisa**

Como mencionado anteriormente, o método utilizado neste estudo foi o desenvolvimento de estudos de caso. Ele foi escolhido por ser um dos métodos de pesquisa mais poderosos em gestão de operações (como exemplificado na seção 5.2) e por ser fonte de uma grande e rica quantidade de dados primários. Como afirma Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002), devido ao fato de que ele não está restrito a limites rígidos, ele pode levar a idéias (*insights*) criativas e ao desenvolvimento de uma nova teoria, e ainda por cima eles têm um alto reconhecimento entre os profissionais. Além disso, eles acrescentam que a pesquisa de caso não só é boa para investigar questões de “o que, como e porquê”, mas também para ser usada para testes e refinamentos de teorias.

Esta pesquisa se fundamentou na análise de casos retrospectivos. Por um lado isso é bom porque permite uma seleção controlada de casos de sucesso e insucesso e a possibilidade de pesquisar o mesmo assunto em vários contextos para cada empresa. Por outro lado, Leonard-Barton (1990) apresenta alguns problemas com dados históricos. Por exemplo, eles apontam que os entrevistados podem não lembrar de eventos importantes e, mesmo que eles se

recordem, suas lembranças podem estar sujeitas a vieses (um problema chamado de pós-racionalização). Como uma tentativa de tentar atenuar pelo menos parte deste problema, os estudos de caso se concentraram em casos muito recentes, em alguns casos até de componentes que ainda estavam sendo fabricados.

Voss et al. (2002) afirmam que os estudos de caso podem ser usados para quatro diferentes fins, tais como exploração, construção de teoria, teste de teoria e extensão/aperfeiçoamento de teoria. Como sugerido por Stuart et al. (2002), devido à sua riqueza de observação, estudos de caso também fornecem meios de refutação de conceitos já existentes.

A fim de buscar uma maior validade externa – de modo com que os resultados possam ser generalizados para outros casos além dos estudados - um estudo de caso múltiplo foi desenvolvido ao invés de um estudo de caso único. De acordo com a Voss et al. (2002), estudos de casos múltiplos ajudam a reduzir os problemas relacionados ao viés do observador. Esta pesquisa também selecionou empresas bem conhecidas, com registros de bom desempenho, de modo a aumentar a probabilidade de que os leitores vejam a informação aqui presente como representante de uma investigação que valha a pena, como sugerido por Stuart et al. (2002).

#### **5.4 Escolha de questionários semi-estruturados para as entrevistas**

A coleta de dados foi feita através de um questionário semi-estruturado. Ele foi escolhido porque na época do estudo, havia pouca pesquisa empírica no campo, e o método de entrevista semi-estruturada permitiu questionamentos efetivos sempre que necessário, dando assim a oportunidade de olhar em profundidade para algumas questões organizacionais e de parcerias. Como afirmado por Langner; Seidel (2009), a pesquisa qualitativa tem uma força em especial para investigar temas que ainda não receberam atenção suficiente pelos acadêmicos, especificamente em relação à investigação de processos. A escala de cinco pontos de Likert foi utilizada nas perguntas fechadas. A resposta “não aplicável” também foi disponibilizada. As entrevistas foram gravadas de modo a facilitar as análises futuras dos resultados.

O questionário foi composto de três partes principais (ver a versão completa no Apêndice I). As análises foram realizadas de acordo com o modelo da Figura 16. A primeira parte do questionário é estruturada de forma a obter uma visão geral da peça em questão, dos clientes, dos volumes negociados anualmente, das principais razões para integrar o fornecedor e do tempo de parceria necessário/idealizado para o relacionamento. Também nesta parte, buscou-se compreender os fatores exógenos presentes no ambiente da empresa - a complexidade da situação de compra; as incertezas da tecnologia e a dificuldade do mercado a jusante.

A segunda parte consiste em analisar a estratégia seguida com o fornecedor escolhido. Por meio dela foi possível entender o momento de envolvimento, o grau de envolvimento e as características do processo de comunicação. Finalmente, a terceira parte teve por objetivo identificar os critérios utilizados durante o processo de seleção (incluindo o seu peso de importância no processo). O intuito foi entender qual era a ligação entre essas variáveis em um caso real, se o comportamento estaria de acordo com alguma teoria ou se outro comportamento inesperado surgiria.

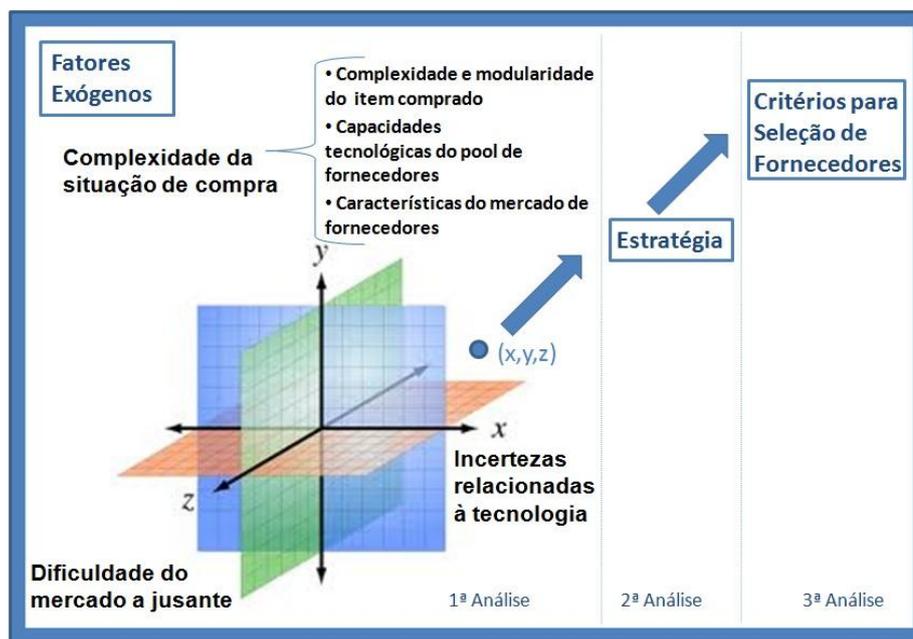


Figura 16 - Modelo de análise proposto

Alguns pedaços da primeira, segunda e terceira parte foram descritos na Seção 4 “Questões de pesquisa”. A primeira parte do questionário é estruturada como mostra a Figura 17 a seguir. No início, ele contém o objetivo da pesquisa, a fim de explicar o estudo para o entrevistado. O questionário completo está disponível no Apêndice I como mencionado anteriormente.

**Objetivo da pesquisa:** O primeiro objetivo da pesquisa é analisar como alguns fatores influenciam as abordagens de relacionamento que são utilizados pelos compradores ao integrarem fornecedores no desenvolvimento de novos produtos (em atividades de co-design e/ou co-desenvolvimento). Em segundo lugar, a pesquisa busca analisar a relação entre as principais razões para a integração do fornecedor, as estratégias seguidas pelas empresas compradoras e os principais critérios utilizados para a seleção de fornecedores neste contexto de co-desenvolvimento.

**1. Pensando em um novo componente ou subsistema (com alto impacto na rentabilidade do produto final) em que houve um co-design e/ou co-desenvolvimento em parceria com um fornecedor/cliente, por favor, responda às seguintes perguntas em relação às características gerais do mercado:**

**1.1. Características gerais:**

- a) Descreva o componente/subsistema ou produto em questão. Quem são os clientes. Qual é o volume anual comprado?
- b) Qual foram as principais razões para integrar um fornecedor no desenvolvimento do novo produto?
  - i. Necessidade de investimento
  - ii. Necessidade de um fornecedor para compartilhar os riscos
  - iii. Necessidade de um fornecedor de módulos completos
  - iv. Acesso ao conhecimento e às capacidades tecnológicas específicas do fornecedor
  - v. Necessidade de reduzir o "Time to market"
  - vi. Necessidade de reduzir os custos de desenvolvimento
  - vii. Necessidade de melhorar a qualidade (ex: design e desempenho)
  - viii. Eliminação de retrabalho
  - ix. Necessidade de mais inovação
  - x. Outro: \_\_\_\_\_
- c) Qual é o horizonte de tempo de relacionamento buscado nesta parceria?

**Figura 17 - Parte I do questionário**

## 6. Estudos de caso

O processo de seleção de empresas para desenvolver os estudos de caso foi feito tentando encontrar empresas com histórico de sucesso em processos de DNP, relatando excelente desempenho no mesmo. O acesso aos dados foi facilitado, no primeiro e no terceiro caso, pela língua comum e nacionalidade do pesquisador e do engenheiro da empresa. Por outro lado, as condições no caso da Empresa B eram mais complexos, porque a empresa era Italiana e o gerente não tinha tempo para reuniões, tendo que responder às perguntas por e-mail.

### 6.1 Empresa A

#### Visão Geral

A empresa é uma grande montadora de carro Européia, parte de um grupo que é um dos maiores fabricantes de automóveis sediados na Europa. O grupo é um líder internacional no setor automotivo, classificado entre os dez maiores fabricantes de carros do mundo. O braço analisado da empresa foi a subsidiária brasileira, que está entre as dez maiores fabricantes de automóveis no Brasil. O volume de negócios do grupo é de cerca de € 50 bilhões e ele tem mais de 100.000 funcionários espalhados pelo mundo todo.

O fornecedor deles é uma empresa global líder na sua área de atuação, que projeta, faz toda a engenharia e depois fabrica sistemas de climatização, eletrônica e interiores para os veículos. Eles têm cerca de 25.000 funcionários espalhados por todo o mundo, com uma receita de cerca de U\$ 8 bilhões. Eles fazem negócios com a Empresa A desde 1999, e já participaram de diversos projetos de carros diferentes. Em todos esses carros que ambas as empresas trabalharam em conjunto, este fornecedor desenvolveu uma linha de produtos semelhantes. No entanto, para cada carro fabricado há um processo de licitação para selecionar os fornecedores que irão trabalhar no projeto.

O entrevistado é um Engenheiro de Qualidade responsável pelos fornecedores, que trabalhou alguns anos nesse fornecedor citado anteriormente e agora é um funcionário da Empresa A. Esta experiência em ambas as empresas foi muito útil para a coleta dos dados,

pois o entrevistado tinha muita informação de ambas as empresas e sobre o relacionamento entre elas.

O produto analisado em conjunto com a empresa foi um painel de porta do carro, com subcomponentes e revestimentos personalizados, que foi desenvolvido com este importante fornecedor de primeiro nível. Os volumes negociados eram altos, em torno de 30.000 por ano e por tipo de porta (cada carro tem quatro tipos diferentes). Este produto é considerado muito crítico, uma vez que não é apenas uma parte da aparência interna, mas também uma parte que é olhada toda vez que uma pessoa vai sair do veículo ou utilizar os sistemas eléctricos na porta.

## **Respostas**

### **O mercado**

Ao analisar os fatores exógenos do pool de fornecedores existentes no mercado, a *volatilidade da demanda e do preço* do produto final foram consideradas baixas. O entrevistado disse que os volumes mudam as vezes quando o governo interfere no mercado, mas de acordo com ele, esta mudança não é tão significativa. Os preços também não mudam com frequência. Uma das razões é porque a maioria das peças são feitas no Brasil, o que torna o custo muito menos dependente da taxa de câmbio, por exemplo. A *criticidade do mercado fornecedor* também não foi considerada alta. Há uma quantidade considerável de fornecedores capazes no mercado e não há presença de condições de monopólio / oligopólio, mesmo com as grandes barreiras para entrar no mercado. Segundo o engenheiro: “Há em média de 5 a 6 bons fornecedores de sistemas que seriam capazes de entrar nesta licitação. Todos eles apresentam boa qualidade e respeitam as datas de entrega. A principal diferença entre eles, ao nosso ver, é o preço”.

Por outro lado, a *complexidade da parte comprada* é muito alta. Existe um certo grau de personalização, com pelo menos seis tecnologias notáveis embutidas nela, e existem cerca de 10 componentes, com uma grande dificuldade para projetá-los. O item afeta muito o tempo de produção de todo o projeto de desenvolvimento na empresa. O projeto é muito complexo, normalmente se leva cerca de oito meses de período experimental de trabalho conjunto (comprador-fornecedor) para chegar à versão final da peça trocada. Após o início da produção, a Empresa A geralmente exigia que o fornecedor deste produto mantivesse pelo menos duas semanas de produção como estoque em sua fábrica.

As *capacidades tecnológicas do pool de fornecedores* foram consideradas altas. Os fornecedores disponíveis têm um conhecimento técnico muito alto e uma notável habilidade para entender os requisitos pedidos pelo fabricante, e devidamente transformá-los em projeto de produto e projeto de processo. Eles também têm a capacidade de desenvolver rapidamente análises de engenharia, construção de protótipos e realização de testes.

Ademais, existem complicados acordos comerciais, devido ao fato de que são muitos sub-itens envolvidos, e também porque a montadora geralmente tem problemas com elevados preços praticados pelos fornecedores para fazer eventuais modificações no projeto. Isto se deve ao fato de que a partir do momento em que o fornecedor é selecionado, a empresa compradora está presa a eles, e alguns deles geralmente cobram um preço inicial baixo e depois cobram caras alterações ao longo do projeto.

A *incerteza da tecnologia* incorporada no produto foi considerada como sendo média, porque as tecnologias não são tão novas e a velocidade das mudanças na mesma não é tão elevada. Esta incerteza pode ser considerada também de média pra baixa, porque a utilização desta parte comercializada não traz uma contribuição muito nova para a funcionalidade do sistema como um todo, quando comparada com sistemas anteriores (notas no questionário entre 2 e 3).

### **O relacionamento com o fornecedor escolhido**

Olhando para a relação estabelecida com o fornecedor em questão, a Empresa A decidiu integrá-lo na fase de desenvolvimento do conceito do produto. A partir das respostas na entrevista, o grau de envolvimento foi caracterizado como uma integração do tipo “caixa-cinza”, em que o comprador e o fornecedor tomaram decisões conjuntas sobre o projeto/design, especificações técnicas e funcionais, compartilhando informações relevantes e também os investimentos. A Empresa A classificou como alto o grau de decisão compartilhada sobre projeto, especificações técnicas e funcionais. O engenheiro afirmou que: “O fornecedor tomou decisões técnicas e funcionais de forma conjunta, porque ambas as empresas possuem tecnologia e conhecimentos no que diz respeito a painéis de portas”. Como as duas empresas têm um grande know-how na área, houve uma série de discussões sobre diferentes questões. O fornecedor normalmente faz sugestões sobre as especificações técnicas e de projeto, e a Empresa A aceita umas e rejeita outras.

Quanto às tecnologias e informações compartilhadas, o engenheiro classificou elas como sendo muito elevadas. Os investimentos compartilhados receberam nota três de cinco, o

que significa que não são irrelevantes, mas também não são tão altos. A Empresa A investe em ferramentas e moldes, enquanto o fornecedor investe em máquinas (nas quais o uso não é exclusivo para a produção de peças para a Empresa A).

A comunicação é muito intensa entre as empresas, caracterizadas por comunicação semanal por telefone ou e-mail, e também presencial pelo menos a cada duas semanas, incluindo muitas reuniões. Há funcionários hóspedes do fornecedor trabalhando lado a lado com a equipe de desenvolvimento de novos produtos da Empresa A, e também um engenheiro da Empresa A avaliando e fazendo visitas à fábrica do fornecedor.

O índice de satisfação geral da Empresa A com essa parceria foi de oito em uma escala de zero a dez. O único problema mencionado foi a falta de resposta imediata. A compradora reclama que as respostas aos pedidos, que supostamente eram para ser recebidas dentro de duas semanas, geralmente levam um mês para chegar.

A Empresa A afirmou que os principais motivos que os levaram a buscar essa relação foi a necessidade de ter um fornecedor de módulos/sistemas completos; para ter acesso às capacidades e conhecimentos tecnológicos específicos do fornecedor e para melhorar a qualidade do produto.

## **Critérios**

A partir da lista apresentada à Empresa A contendo critérios propostos pela literatura, a empresa deu pesos de importância de 6,7, 8, 9 e 10 (de zero a dez) a 53 critérios, e disseram que eles não analisam os outros sete critérios. Eles não adicionaram outros atributos. As tabelas 1, 2, 3 e 4 mostram a classificação dos principais critérios analisados. O engenheiro afirmou que a empresa não tem um guia formal com métricas sobre como avaliar cada critério.

Tabela 1- Empresa A: Critérios com peso 10 de 10

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>
<b>Preço e Custos</b>	<b>Atividades / capacidades de redução de custos</b>
	<b>Termos do contrato (i.e. Acordos de riscos e recompensas; termos de pagamento e frete; flexibilidade do contrato)</b>
<b>Qualidade</b>	<b>Razão preço/performance</b>
	<b>Conformidade do produto</b>
	<b>Qualidade do projeto</b>
	<b>Qualidade do processo</b>
<b>Indicadores de tempo atrelados ao projeto</b>	<b>Certificações/ prêmios de qualidade</b>
	<b>Tempo de desenvolvimento dos produtos</b>
	<b>Tempo para revisão do projeto</b>
<b>Indicadores Operacionais</b>	<b>Tempo para construção do protótipo</b>
	<b>Velocidade da entrega</b>
	<b>Capacidade de atender a data de entrega</b>
	<b>Capacidades em serviços</b>
<b>Capacidades técnicas</b>	<b>Segurança</b>
<b>Honestidade e Integridade</b>	<b>Capacidades para testes</b>
<b>Relacionamento</b>	<b>Aberto para avaliação das fábricas</b>
	<b>Possibilidade de participar nas decisões de compra dos fornecedores</b>
<b>Riscos</b>	<b>Abertura na comunicação</b>
	<b>Saúde/Estabilidade financeira da empresa</b>
<b>Verde</b>	<b>Custos na disposição final dos componentes</b>
	<b>Controle de poluição</b>
	<b>Gestão ambiental</b>
	<b>Produto verde</b>
	<b>Competências verdes</b>

Tabela 2 - Empresa A: Critérios com peso 9 de 10

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>
<b>Preço e Custos</b>	Baixo preço inicial
	Conformidade com sistemas de análise de custos
	Conformidade com o comportamento setorial dos preços
<b>Qualidade</b>	Custo de transporte
	Consistência/Confiança da entrega
	Filosofia/Comprometimento / Gestão da qualidade em vigor
<b>Indicadores Operacionais</b>	Flexibilidade para alterações no volume demandado
	Suporte pós-venda
	Rapidez no tempo de resposta
	Lead time
<b>Capacidades técnicas</b>	Posição geográfica
	Qualificações da força de trabalho
	Capacidades em processos
	Expertise/Know-how tecnológico
<b>Honestidade e Integridade</b>	Reputação em relação à integridade
	Referências do fornecedor
	Histórico de litígios / seguros
<b>Riscos</b>	Riscos potenciais

Tabela 3 - Empresa A: Critérios com pesos 6,7 e 8 de 10

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Peso de importância</b>
<b>Indicadores de tempo atrelados ao projeto</b>	Tempo para formação da parceria	
<b>Indicadores Operacionais</b>	Performance passada / Familiaridade com o fornecedor	8
	Capacidade de produção atual; Instalações atuais	
	Organizações / laboratórios / equipamentos de P&D	
	Capacidades do fornecedor em projeto/design	
<b>Capacidades técnicas</b>	Compatibilidades tecnológicas	7
	Avaliação das capacidades tecnológicas futuras/ Investimentos em tecnologias emergentes / Presença em uma rede com fontes externas de conhecimentos	
	Comprovação de melhorias na produtividade	
	Capacidade de inovação radical/ incremental	
<b>Relacionamento</b>	Relacionamento de longa data	8
	Proximidade no relacionamento	

Tabela 4 - Empresa A: Critérios não usados pela empresa

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>
<b>Honestidade e Integridade</b>	<b>Imagem da marca</b>
	<b>Correspondência cultural entre as empresas</b>
	<b>Sentimento de confiança / Compromisso com a criação de um maior nível de confiança</b>
	<b>Padrões éticos do fornecedor</b>
<b>Cultural</b>	<b>Consistência na estratégia</b>
	<b>Comprometimento da alta gestão do fornecedor com o envolvimento/ Atitudes dos gestores</b>
	<b>Compatibilidade entre a alta gestão de ambas as empresas / Compatibilidade entre níveis e funções</b>

O engenheiro afirmou que preço e qualidade são critérios eliminatórios, segundo ele: *“Preço em primeiro lugar, seguido por qualidade. Se os dois não forem satisfatórios, nós nem sequer olhamos para o resto”*.

## 6.2 Empresa B

### Visão Geral

A Empresa B é uma empresa Italiana, líder internacional na sua área de atuação na indústria automotiva. Eles são os fornecedores de primeiro nível dos maiores fabricantes de automóveis do mundo. Em meio ao ambiente de globalização e de rápido crescimento em que se encontra a indústria automobilística, a Empresa B está se tornando cada vez mais competitiva no mundo. A empresa está atualmente presente em países como Itália, Turquia, China e Brasil. O entrevistado é um dos gerentes de compras da empresa.

O produto analisado junto à empresa foi um circuito impresso (PCB) com componentes e pinos de metal personalizados, que foi desenvolvido com um importante fornecedor em parceria. Ambas as empresas vêm fazendo negócios juntas por dez anos, e a expectativa da Empresa B é manter essa relação por muito mais tempo. Este circuito impresso está embutido no produto principal da empresa (é por isso que tem um grande impacto sobre a lucratividade), o qual é posteriormente vendido a um de seus clientes, uma importante montadora Européia. Os volumes negociados são confidenciais, mas são relativamente altos, representando milhões de Euros por ano.

### Respostas

#### **O mercado**

Ao analisar os fatores exógenos do *pool* de fornecedores existentes no mercado, a *volatilidade da demanda e do preço* do produto final foram consideradas como sendo relativamente baixas. A *criticidade do mercado de fornecedores* foi considerada média, pois não se constatou a presença de condições de monopólio/oligopólio, mas o número de fornecedores disponíveis é baixo.

Por outro lado, a *complexidade da peça comprada* é muito alta. Há um alto grau de personalização, existem pelo menos cinco tecnologias notáveis incorporadas nela e existem cerca de 30 componentes, com uma grande dificuldade para produzi-los. Para tornar o produto ainda mais complexo, este circuito determina as especificações técnicas e de projeto/design de outros blocos de construção, afetando bastante também o tempo de produção de todo o projeto

de desenvolvimento da Empresa B. Além disso, foi revelada a necessidade de um extenso período experimental pela Empresa B, com a necessidade também de alguns treinamentos antes que a empresa soubesse como usá-lo. As operações também foram caracterizadas por envolver complicados acordos comerciais.

*As capacidades tecnológicas do pool de fornecedores* foram consideradas altas. O que significa que os fornecedores, embora não disponíveis em um grande número, têm conhecimento técnico e habilidade para entender os requisitos pedidos pelo fabricante, e devidamente transformá-los em projeto de produto e projeto de processo. Eles também têm a capacidade de desenvolver rapidamente análises de engenharia, construção de protótipos e realização de testes.

A *incerteza da tecnologia* também revelou ser de médio pra alta, na medida em que este circuito impresso traz uma contribuição muito nova para a funcionalidade do sistema como um todo, quando comparado com sistemas anteriores. Ainda assim, as tecnologias ou subcomponentes desta parte comercializada não são tão novos e a velocidade de mudanças na tecnologia também não é tão elevada.

## **O relacionamento com o fornecedor escolhido**

Olhando para a relação estabelecida com o fornecedor escolhido, a Empresa B decidiu integrá-lo na fase de desenvolvimento do conceito do produto. O grau de envolvimento foi caracterizado por uma integração do tipo “caixa-cinza”, pois o comprador e o fornecedor tomaram decisões conjuntas em relação às especificações do projeto, compartilhando informações relevantes e também os investimentos. A Empresa B classificou como alto o grau de decisão compartilhada em relação às especificações de projeto. Em relação ao compartilhamento de informações, a empresa classificou como muito alto. Os investimentos compartilhados também foram significativos.

O entrevistado afirmou que: “O fornecedor é sempre envolvido na fase de definição de projeto/design e especificações dos produtos/componentes”. Por outro lado, as especificações técnicas e funcionais foram feitas principalmente pela Empresa B, não envolvendo o compartilhamento de tecnologia, mas fazendo análises de viabilidade técnica de forma conjunta.

A comunicação é muito intensa entre as empresas, caracterizada por elevada frequência de comunicação face a face e escrita, bastante comunicação direta entre pares das empresas (e.g. engenheiro-para-engenheiro, designer-para-designer e desenvolvedor-para-desenvolvedor) e

também a presença de funcionários hóspedes do fornecedor trabalhando lado a lado com a equipe de desenvolvimento de novos produtos da Empresa B.

O índice de satisfação geral da Empresa B com esta parceria foi de oito em uma escala de zero a dez. A empresa afirmou que as principais razões para que eles buscassem esta parceria estavam relacionadas a ter *acesso a capacidades tecnológicas e de conhecimentos específicos do fornecedor*, à *redução do time-to-market* e à *diminuição dos custos de desenvolvimento*.

## Critérios

A partir da lista apresentada à Empresa B contendo critérios propostos pela literatura, a empresa deu pesos de importância de 8, 9 e 10 (de zero a dez) a 39 critérios, e disseram que eles não analisam os outros 21 critérios propostos. Eles não adicionaram outros atributos. As tabelas 5, 6, 7 e 8 mostram a classificação dos principais critérios analisados.

A empresa disse que, geralmente, a maioria dos critérios avaliados com peso 10 (especialmente os relacionados com a qualidade) são critérios eliminatórios, o que implica que se os fornecedores não apresentarem uma boa nota nestes quesitos, eles são eliminados das análises futuras.

**Tabela 5 – Empresa B: Critérios com peso 10 de 10**

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>
<b>Preço e Custos</b>	<b>Atividades / capacidades de redução de custos</b>
	<b>Termos do contrato (i.e. Acordos de riscos e recompensas; termos de pagamento e frete; flexibilidade do contrato)</b>
<b>Qualidade</b>	<b>Razão preço/performance</b>
	<b>Consistência/Confiança da entrega</b>
	<b>Conformidade do produto</b>
	<b>Qualidade do processo</b>
<b>Indicadores Operacionais</b>	<b>Certificações/ prêmios de qualidade</b>
	<b>Capacidade de atender a data de entrega</b>
	<b>Flexibilidade para alterações no volume demandado</b>
<b>Capacidades técnicas</b>	<b>Rapidez no tempo de resposta</b>
<b>Honestidade e Integridade</b>	<b>Capacidade de produção atual; Instalações atuais</b>
<b>Cultura</b>	<b>Aberto para avaliação das fábricas</b>
	<b>Sentimento de confiança / Compromisso com a criação de um maior nível de confiança</b>
	<b>Padrões éticos do fornecedor</b>
<b>Relacionamento</b>	<b>Comprometimento da alta gestão do fornecedor com o envolvimento/ Atitudes dos gestores</b>
<b>Riscos</b>	<b>Abertura na comunicação</b>
	<b>Saúde/Estabilidade financeira da empresa</b>

Tabela 6 - Empresa B: Critérios com peso 9 de 10

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>
<b>Qualidade</b>	Filosofia/Comprometimento / Gestão da qualidade em vigor
<b>Indicadores Operacionais</b>	Lead time
	Segurança
<b>Capacidades técnicas</b>	Capacidades para testes
	Capacidades em processos
	Comprovação de melhorias na produtividade
	Organizações / laboratórios / equipamentos de P&D
<b>Honestidade e Integridade</b>	Reputação em relação à integridade
	Histórico de litígios / seguros
<b>Cultura</b>	Consistência na estratégia
<b>Verde</b>	Controle de poluição

Tabela 7 - Empresa B: Critérios com peso 8 de 10

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>
<b>Preço e Custos</b>	Baixo preço inicial
<b>Qualidade</b>	Qualidade do projeto
	Tempo de desenvolvimento dos produtos
<b>Indicadores de tempo atrelados ao projeto</b>	Tempo para revisão do projeto
	Tempo para construção do protótipo
<b>Capacidades técnicas</b>	Compatibilidades tecnológicas
	Capacidades do fornecedor em projeto/design
<b>Honestidade e Integridade</b>	Referências do fornecedor
<b>Cultura</b>	Compatibilidade entre a alta gestão de ambas as empresas / Compatibilidade entre níveis e funções
<b>Relacionamento</b>	Proximidade no relacionamento
<b>Riscos</b>	Riscos potenciais

Tabela 8 - Empresa B: Critérios não usados pela empresa

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>
<b>Preço e Custos</b>	<b>Conformidade com sistemas de análise de custos</b>
	<b>Conformidade com o comportamento setorial dos preços</b>
	<b>Custo de transporte</b>
<b>Indicadores de tempo atrelados ao projeto</b>	<b>Tempo para formação da parceria</b>
<b>Indicadores Operacionais</b>	<b>Velocidade da entrega</b>
	<b>Performance passada / Familiaridade com o fornecedor</b>
	<b>Suporte pós-venda</b>
	<b>Capacidades em serviços</b>
	<b>Posição geográfica</b>
<b>Capacidades técnicas</b>	<b>Qualificações da força de trabalho</b>
	<b>Expertise/Know-how tecnológico</b>
	<b>Avaliação das capacidades tecnológicas futuras/ Investimentos em tecnologias emergentes / Presença em uma rede com fontes externas de conhecimentos</b>
	<b>Capacidade de inovação radical/ incremental</b>
<b>Honestidade e Integridade</b>	<b>Imagem da marca</b>
<b>Cultura</b>	<b>Correspondência cultural entre as empresas</b>
<b>Relacionamento</b>	<b>Possibilidade de participar nas decisões de compra dos fornecedores</b>
	<b>Relacionamento de longa data</b>
<b>Verde</b>	<b>Custos na disposição final dos componentes</b>
	<b>Gestão ambiental</b>
	<b>Produto verde</b>
	<b>Competências verdes</b>

## 6.3 Empresa C

### Visão Geral

A Empresa C é uma empresa Alemã de peças automotivas, líder internacional em componentes para motores e listada entre as 10 maiores do mundo no seu ramo de atividades. Ela é fornecedora de primeiro nível dos maiores fabricantes de automóveis do mundo e também de fabricantes de motores. O braço analisado da empresa foi a subsidiária brasileira, que junto com outra filial na América do Sul emprega cerca de doze mil colaboradores e exporta metade de sua produção para USA e Europa. O faturamento deste braço da empresa é de cerca de R\$2 bilhões.

A cliente é uma grande montadora de carros nos Brasil, que faz parte de um grupo que é um dos maiores fabricantes de automóveis sediados na Europa. A montadora presente nesta parceria está entre as dez maiores fabricantes de automóveis no Brasil. O entrevistado é gerente do grupo de gestão da inovação, dentro do centro de pesquisa da empresa no Brasil, ligada ao VP de desenvolvimento de produtos mundiais.

O produto analisado junto à empresa foi um anel de pistão desenvolvido e personalizado pela empresa para seu cliente. Este anel de pistão é um dos principais produtos da empresa (é por isso que tem um grande impacto sobre a lucratividade), o qual é posteriormente é incorporado a uma outra parte e vendido na forma de uma célula de potência. Os volumes negociados giram em torno de 1 milhão de peças por ano. Este produto é produzido em uma das maiores plantas do grupo.

### Respostas

Diferentemente dos dois primeiros casos em que a empresa estudada era a compradora, neste caso a Empresa C é a fornecedora na parceria. Assim, deve-se levar em consideração que as respostas dadas por ela não necessariamente seriam as mesmas que a empresa compradora daria para a pesquisa, mas ainda sim complementam o trabalho com um ponto de vista diferente em relação à parceria, o do fornecedor.

## O mercado

Ao analisar os fatores exógenos do *pool* de fornecedores existentes no mercado, a *volatilidade da demanda e do preço* do produto final foram consideradas de médio pra baixo. Neste caso, do ponto de vista da empresa o produto final considerado foi o motor, não necessariamente o carro. O entrevistado disse que houve uma volatilidade grande quando teve a introdução do motor flex, mas que hoje esta volatilidade na visão dele é média, acarretada principalmente por alterações em legislações e pressão por redução de consumo dos motores, que acabam alterando o volume comprado do componente pela necessidade de desenvolvimento de um novo projeto. Ele afirmou também que os preços não mudam muito, pois o mercado é muito orientado a custo.

A *criticidade do mercado* fornecedor foi considerada de média pra alta. Há uma quantidade considerável de fornecedores capazes no mercado global (cinco grandes empresas), no entanto esta é a única empresa presente no Brasil. Apesar de o componente poder ser importado, isto gera uma certa condição de monopólio/oligopólio. Existem também grandes barreiras para entrar no mercado devido ao alto valor do investimento inicial requerido. Por outro lado, existem alguns tipos de produtos substitutos diminuindo esta criticidade do mercado, principalmente anéis de pistões feitos com outros materiais e tecnologias.

A *complexidade da parte comprada* foi considerada alta. Existe um certo grau de personalização, existem, pelo menos, quatro tecnologias notáveis embutidas no componente e com uma grande dificuldade para projetá-lo e produzi-lo, apesar dele ser uma peça única. A parte afeta muito o tempo de produção de todo o projeto de desenvolvimento do motor para a montadora. O projeto do produto é muito complexo, se levou cerca de dezoito meses de período experimental de trabalho conjunto (comprador-fornecedor) para chegar à versão final da peça trocada. Este componente também determina as especificações técnicas e de projeto/design de outros componentes como o pistão e o cilindro. Por outro lado, a transação não envolve acordos comerciais complexos.

As *capacidades tecnológicas do pool de fornecedores* foram consideradas altas. Os fornecedores disponíveis têm um conhecimento técnico alto e uma notável habilidade para entender os requisitos pedidos pelo fabricante, e devidamente transformá-los em projeto de produto e projeto de processo. Eles também têm alta capacidade de desenvolver rapidamente análises de engenharia, construção de protótipos e realização de testes.

A *incerteza da tecnologia* incorporada no produto foi considerada como sendo alta, porque a tecnologia é muito nova, apesar da velocidade das mudanças na mesma não ser tão elevada. Esta incerteza pode ser considerada alta também porque a utilização desta parte comercializada traz uma contribuição nova para a funcionalidade do sistema como um todo quando comparada com sistemas anteriores (mais para o anél do que para o motor).

### **O relacionamento com o comprador**

Olhando para a relação estabelecida com a empresa compradora, a Empresa C foi integrada na fase de desenvolvimento do conceito do produto. A partir das respostas na entrevista, o grau de envolvimento foi caracterizado em um momento inicial como uma integração do tipo “caixa-cinza”, mas depois como uma integração do tipo “caixa-preta”. O entrevistado explica que no início houve muita discussão conjunta a respeito do que era aceitável ou não, das modificações necessárias para o motor e buscando entender quais características o componente deveria apresentar. Ele afirma que o projeto macro (construtivas do motor) e as discussões dos resultados (se eram favoráveis ou não) eram feitas em conjunto, mas que quando entrava na tecnologia em si e o projeto da solução técnica, esta parte era mais caixa-preta, pois só a Empresa C entendia da tecnologia e não houve compartilhamento de tecnologias e/ou investimentos. O gerente afirmou:

Do ponto de vista conceitual, da nova tecnologia, o desenvolvimento sempre foi mais nosso. Do ponto de vista testes, desenvolvimento e entendimento do funcionamento do motor, foi mais a montadora. Ou seja, o comprador estava mais envolvido na parte funcional e análise do desempenho funcional do produto.

A Empresa C classificou como médio o grau de decisão compartilhada sobre projeto e especificações técnicas, e alto no que diz respeito às especificações funcionais. Quanto às informações, o engenheiro classificou como tendo um alto compartilhamento. Os investimentos compartilhados receberam nota um de cinco, o que significa que são irrelevantes.

A comunicação foi intensa entre as empresas, principalmente por telefone e e-mail. Comunicação face a face foi considerada média, mas houve funcionários hóspedes da empresa compradora trabalhando lado a lado com a equipe de desenvolvimento de novos produtos da Empresa C.

O índice de satisfação geral da Empresa C com essa parceria foi de oito em uma escala de zero a dez. A Empresa C afirmou que os principais motivos que levaram a montadora a buscar essa relação foi a necessidade de *melhorar a qualidade do componente e uma necessidade de inovação*.

## Critérios

A partir da lista apresentada à Empresa C contendo critérios propostos pela literatura, a empresa deu pesos de importância de 2,3,4,5,6,7, 8 e 9 (de zero a dez) a todos os 60 critérios. Eles não adicionaram outros atributos e afirmaram que um critério seria eliminatório apenas se fosse algo muito “grave” que afetasse a confiança. As tabelas 9, 10, 11 e 12 mostram a classificação dos critérios analisados, agrupados de dois em dois pesos.

**Tabela 9 - Empresa C: Critérios com pesos 8 e 9 de 10**

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Peso de importância</b>
<b>Preço e Custos</b>	<b>Razão preço/performance</b>	
<b>Indicadores Operacionais</b>	<b>Performance passada / Familiaridade com o fornecedor</b>	<b>8</b>
	<b>Capacidade de produção atual; Instalações atuais</b>	
<b>Capacidades técnicas</b>	<b>Expertise/Know-how tecnológico</b>	
	<b>Capacidade de inovação radical/ incremental</b>	
<b>Cultura</b>	<b>Sentimento de confiança / Compromisso com a criação de um maior nível de confiança</b>	<b>9</b>
<b>Relacionamento</b>	<b>Proximidade no relacionamento</b>	<b>8</b>

**Tabela 10 - Empresa C: Critérios com pesos 6 e 7 de 10**

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Peso de importância</b>
<b>Preço e Custos</b>	<b>Termos do contrato (i.e. Acordos de riscos e recompensas; termos de pagamento e frete; flexibilidade do contrato)</b>	<b>6</b>
<b>Qualidade</b>	<b>Consistência/Confiança da entrega</b>	<b>7</b>
	<b>Qualidade do processo</b>	
	<b>Qualidade do projeto</b>	<b>6</b>
<b>Indicadores de tempo atrelados ao projeto</b>	<b>Tempo para construção do protótipo</b>	<b>7</b>
<b>Capacidades técnicas</b>	<b>Organizações / laboratórios / equipamentos de P&amp;D</b>	<b>6</b>
<b>Honestidade e Integridade</b>	<b>Imagem da marca</b>	<b>7</b>
<b>Verde</b>	<b>Gestão ambiental</b>	

Tabela 11 - Empresa C: Critérios com pesos 4 e 5 de 10

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Peso de importância</b>
<b>Preço e Custos</b>	<b>Conformidade com sistemas de análise de custos</b>	<b>4</b>
	<b>Atividades / capacidades de redução de custos</b>	
<b>Qualidade</b>	<b>Conformidade do produto</b>	<b>4</b>
	<b>Filosofia/Comprometimento / Gestão da qualidade em vigor</b>	
	<b>Certificações/ prêmios de qualidade</b>	
<b>Indicadores de tempo atrelados ao projeto</b>	<b>Tempo de desenvolvimento dos produtos</b>	<b>5</b>
	<b>Velocidade da entrega</b>	
<b>Indicadores Operacionais</b>	<b>Suporte pós-venda</b>	<b>4</b>
	<b>Capacidade de atender a data de entrega</b>	
	<b>Flexibilidade para alterações no volume demandado</b>	
	<b>Rapidez no tempo de resposta</b>	
	<b>Lead time</b>	
	<b>Capacidades em serviços</b>	
<b>Capacidades técnicas</b>	<b>Capacidades para testes</b>	<b>5</b>
	<b>Capacidades em processos</b>	
	<b>Avaliação das capacidades tecnológicas futuras/ Investimentos em tecnologias emergentes / Presença em uma rede com fontes externas de conhecimentos</b>	
	<b>Qualificações da força de trabalho</b>	
	<b>Compatibilidades tecnológicas</b>	
	<b>Comprovação de melhorias na produtividade</b>	
<b>Honestidade e Integridade</b>	<b>Reputação em relação à integridade</b>	<b>4</b>
	<b>Histórico de litígios / seguros</b>	
<b>Cultura</b>	<b>Correspondência cultural entre as empresas</b>	<b>4</b>
	<b>Padrões éticos do fornecedor</b>	
	<b>Consistência na estratégia</b>	
<b>Relacionamento</b>	<b>Relacionamento de longa data</b>	<b>5</b>
	<b>Abertura na comunicação</b>	
<b>Riscos</b>	<b>Riscos potenciais</b>	<b>4</b>
	<b>Saúde/Estabilidade financeira da empresa</b>	
<b>Verde</b>	<b>Custos na disposição final dos componentes</b>	<b>4</b>

Tabela 12 - Empresa C: Critérios com pesos 2 e 3 de 10

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Peso de importância</b>
<b>Preço e Custos</b>	<b>Conformidade com o comportamento setorial dos preços</b>	<b>3</b>
	<b>Baixo preço inicial</b>	<b>2</b>
	<b>Custo de transporte</b>	
<b>Indicadores de tempo atrelados ao projeto</b>	<b>Tempo para formação da parceria</b>	
	<b>Tempo para revisão do projeto</b>	
<b>Indicadores Operacionais</b>	<b>Posição geográfica</b>	<b>3</b>
	<b>Segurança</b>	
<b>Capacidades técnicas</b>	<b>Capacidades do fornecedor em projeto/design</b>	
<b>Honestidade e Integridade</b>	<b>Referências do fornecedor</b>	<b>2</b>
	<b>Aberto para avaliação das fábricas</b>	
<b>Cultura</b>	<b>Comprometimento da alta gestão do fornecedor com o envolvimento/ Atitudes dos gestores</b>	<b>3</b>
	<b>Compatibilidade entre a alta gestão de ambas as empresas / Compatibilidade entre níveis e funções</b>	<b>2</b>
<b>Relacionamento</b>	<b>Possibilidade de participar nas decisões de compra dos fornecedores</b>	<b>3</b>
<b>Verde</b>	<b>Produto verde</b>	
	<b>Competências verdes</b>	
	<b>Controle da Poluição</b>	<b>2</b>

## 7. Análise dos resultados

Como foi mostrado anteriormente, existem vários benefícios diferentes esperados do EPF nos projetos de desenvolvimento de produtos, e conseqüentemente várias razões que levam uma empresa a decidir se engajar em uma parceria de colaboração com os fornecedores com o intuito de co-projetar e co-desenvolver. Os principais motivos, declarados pelas empresas entrevistadas, para a integração de fornecedores nos projetos analisados estão descritos no Quadro 11.

	<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>
<b>Razões para integrar o fornecedor</b>	Acesso ao conhecimento e às capacidades tecnológicas específicas do fornecedor	Acesso ao conhecimento e às capacidades tecnológicas específicas do fornecedor	Necessidade de inovação
	Necessidade de melhorar a qualidade (ex: projeto e desempenho)	Necessidade de reduzir os custos de desenvolvimento	Necessidade de melhorar a qualidade (ex: projeto e desempenho)
	Necessidade de um fornecedor de módulos / sistemas completos	Necessidade de reduzir o “ <i>Time to market</i> ”	

**Quadro 11 - Razões para integrar o fornecedor (declaradas pelas empresas estudadas)**

Como era de se esperar, muitas empresas buscam a integração dos fornecedores para ter acesso a mais informações (e de melhor qualidade) precocemente no processo de desenvolvimento, aproveitando do conhecimento e das capacidades tecnológicas específicas do fornecedor para gerar inovação (e.g. de produto ou de processo). Por outro lado, outras razões também são comuns, tal como a necessidade de melhoria da qualidade, de diminuição dos custos, de diminuição do “*time to market*” e de um fornecedor de um módulo/sistema completo.

Analisando os fatores exógenos que cercam o ambiente das empresas, é possível observar nestes três casos na indústria automotiva, semelhanças significativas entre as variáveis, o que pode ser parcialmente explicado pelo fato de que a indústria apresenta algumas características homogêneas, devido a seu alto grau de maturidade, mesmo considerando empresas localizadas em diferentes continentes e em níveis diferentes na cadeia de suprimentos.

A *complexidade da situação de compra* nos três casos foi considerada alta, principalmente por causa das características das partes trocadas, que em geral eram muito complexas devido ao grau de personalizações, ao número de tecnologias e subconjuntos incorporados, à dificuldade de produção, aos longos períodos experimentais necessários, ao fato das partes

comercializadas estarem no “caminho crítico” do produto final, e também devido aos complexos acordos comerciais (nos dois primeiros casos).

A característica geral do mercado fornecedor não foi considerada tão crítica para os dois primeiros casos, não apresentando condições de monopólio ou oligopólio, e mostrando a possibilidade de fornecedores alternativos (embora não tantos no caso da Empresa B). Já no caso da Empresa C, a situação era um pouco mais crítica pois existem poucos fornecedores, com uma certa condição de oligopólio e com grandes barreiras de entrada.

As capacidades tecnológicas do pool de fornecedores foram consideradas altas, porque foi mencionado que todos os fornecedores disponíveis apresentam alto nível de conhecimento técnico e alta capacidade para desenvolver rapidamente análises de engenharia, construção de protótipos e realização de testes.

Em relação à *incerteza da tecnologia*, a novidade das tecnologias ou subcomponentes incorporados foi considerado médio nos dois primeiros casos, e alta no terceiro caso. Na Empresa A, o ritmo de mudanças tecnológicas e as novas contribuições trazidas pelo componente/tecnologia para a funcionalidade do sistema como um todo, em comparação com os sistemas anteriores, foram considerados baixos. Por outro lado, na Empresa B e C, as mudanças tecnológicas foram consideradas médias, e as novas contribuições trazidas pelo componente/tecnologia para a funcionalidade do sistema como um todo muito alta para a Empresa B e alta para a Empresa C.

A *dificuldade do mercado a jusante*, em uma visão macro, refere-se a um mesmo produto acabado que é o carro em todos os casos. Embora as empresas estejam localizadas em diferentes continentes - com valores diferentes para as variáveis que afetam a volatilidade da demanda e do preço (e.g. cenário competitivo, incentivos políticos e impostos) - a incerteza do mercado foi semelhante nos três casos, sendo considerada baixa. A volatilidade da demanda devido às mudanças no projeto/design e tecnologia foi baixa e semelhante para os dois primeiros casos. No caso da Empresa C ela foi um pouco maior pelo fato de que algumas leis governamentais e uma pressão por parte das montadoras pela redução do consumo médio dos motores têm alterado um pouco a demanda de certos motores, mas ainda assim a volatilidade da demanda como um todo foi considerada de média pra baixo.

Observou-se que o preço final também tem uma volatilidade baixa. Isto pode ser explicado em parte pelo fato de que, como afirmado pelo engenheiro da montadora entrevistada, os fabricantes de automóveis geralmente têm uma boa precisão da previsão de demanda dos veículos e também têm coberturas (e.g. “*Hedges*”) contra o aumento do custo do produto após o seu lançamento.

## 7.1 Resposta às Questões QP2 e QP3

Respondendo primeiramente às duas últimas questões da pesquisa (a discussão da primeira encontra-se na Seção 7.2), para a **QP3**, nos três casos estudados, uma grande complexidade da situação de compra, junto com uma elevada capacidade tecnológica do pool de fornecedores, uma certa incerteza em relação à tecnologia e um mercado a jusante estável, levou os compradores a procurar estabelecer uma relação de colaboração com o fornecedor, integrando o mesmo no desenvolvimento dos novos produtos. Os compradores estabeleceram um estreito relacionamento com o fornecedor, focando no envolvimento precoce deles (na fase de desenvolvimento do conceito) e buscando o co-projeto dos produtos. Um resultado que foi em linha com o que era esperado por parte da teoria analisada na literatura, dando apoio empírico ao trabalho desenvolvido por alguns autores. (HONG et al., 2009; BRUN; PERO, 2011; OLSEN; ELLRAM, 1997; SACCANI; PERONA, 2007; PETERSEN et al., 2003; PETERSEN et al., 2005; CROOM, 2001)

No entanto, olhando mais a fundo para os relacionamentos, a Empresa B e a Empresa C parecem ser mais orientadas para uma parceria de muito longo prazo, enquanto que a Empresa A parece mais focada em uma colaboração pontual durante o ciclo de vida do produto atual que está sendo desenvolvido. A maior incerteza tecnológica e o menor número de fornecedores disponíveis, pode ter tornado a aliança mais importante e crítica para os casos das empresas B e C, possivelmente influenciando este maior horizonte de relacionamento entre as partes.

Como os fatores exógenos às empresas não foram tão diferentes, isto afetou um pouco na resposta à questão, pois impossibilitou a análise individual de alguns fatores. No entanto, como apresentado anteriormente, as pequenas diferenças apresentadas nos mesmos já mostrou impactos relevantes nas estratégias das empresas e no foco de suas parcerias.

Respondendo à **QP2** olhando para o momento de envolvimento, as três empresas compradoras analisadas integraram o fornecedor na fase de “Desenvolvimento do conceito do produto”, quando a idéia já havia sido gerada e avaliada quanto à viabilidade comercial e técnica. Nesta fase, as compradoras estão buscando ter acesso ao *expertise* de projeto/ design por parte dos fornecedores – no que diz respeito, por exemplo, a conselhos sobre a arquitetura do produto, ao mapeamento da relação bruta entre as funcionalidades do produto e seus componentes físicos, e a conselhos de fabricação para os estilistas/projetistas do modelo.

O momento de envolvimento poderia ter sido ainda mais cedo, mas uma possível razão por não ter sido é a falta de alinhamento entre os roadmaps de tecnologia de ambas empresas (compradora-fornecedora) e a falta de integração em P&D orientada para o longo prazo, o que também não encoraja o fornecedor a adotar uma abordagem mais pró-ativa em relação às empresas compradoras, dando idéias e fornecendo novas tecnologias e produtos mesmo quando não há um projeto específico de um veículo em andamento. Olhando para a situação atual, é possível observar que ainda há espaço para melhorias na forma como as empresas estão explorando os recursos dos fornecedores.

Outra razão que influencia este momento de integração, ressaltada por Eisenhardt e Tabrizi (1995), é a de que, em alguns casos, o EPF pode ser difícil de ser alcançado devido à falta de certeza sobre qual fornecedores serão realmente necessários / utilizados. Filho (2005) mostra um caso de uma montadora que o processo utilizado não possibilita um envolvimento do fornecedor logo nas primeiras etapas do projeto, pois o processo de seleção só se inicia após a elaboração e emissão de uma especificação técnica do produto.

Quanto ao grau de envolvimento, para este momento mais precoce de envolvimento, a integração do tipo caixa-cinza parece ser a mais apropriada. Tanto pelo maior efeito direto e positivo na inovação de produtos como apontaram também os resultados de Koufteros et al. (2007), quanto pelo fato de que este tipo de envolvimento mitiga o risco da montadora perder o controle tecnológico do seu produto.

No três casos, os compradores estabeleceram uma integração do tipo caixa-cinza com os fornecedores, o que está em linha com o momento de envolvimento de acordo com as fases do modelo de integração (Figura 9) propostas pelo Handfield et al. (1999). Comprador e fornecedor fizeram consideráveis decisões conjuntas a respeito de especificações do projeto em todos os casos. No entanto, no caso da Empresa C houve também uma parte do projeto que foi mais “Caixa-preta, pois apesar das discussões do projeto macro (construtivas do motor) e as discussões dos resultados forem feitas em conjunto, quando entrava na tecnologia em si e o projeto da solução técnica, esta parte era mais caixa-preta, pois só a Empresa C entendia da tecnologia. Por isso as decisões conjuntas quanto às especificações técnicas e de projeto foram um pouco menos intensas nesse caso comparadas com as do caso da Empresa A.

Os relacionamento incluíram também compartilhamento de informações relevantes (nos três casos) e compartilhamento de investimentos (nos dois primeiros casos). A diferença do primeiro caso para o segundo foi que a Empresa A não só compartilhou decisões de projeto de componentes em alto nível, mas também decisões sobre especificações técnicas e funcionais

do componente. Uma possível razão para isso é porque como a Empresa B é um fornecedor de primeiro nível de um fabricante de automóveis, eles devem ter menos autonomia para compartilhar especificações técnicas e funcionais com um fornecedor de segundo nível, devido ao fato de que o produto que eles estão desenvolvendo com o fornecedor de segundo nível terá de ser incorporado em um outro sistema já pré-definido entre a Empresa B e a montadora. Isto pode restringir a autonomia do fornecedor de primeiro nível em definir especificações técnicas e funcionais com seus fornecedores.

A comunicação, como esperado em casos de sucesso deste tipo de colaboração, foi muito frequente e intensa. Em todas as parcerias analisadas houve funcionários hóspedes de uma empresa trabalhando lado a lado com a equipe de DNP da outra. O uso de comunicação direta entre empresas (e.g. engenheiro-para-engenheiro, projetista-para-projetista e desenvolvedor-para-desenvolvedor) e de todos os meios de comunicação (comunicação face a face, telefone e comunicação escrita) também foi muito intenso (principalmente no dois primeiros casos onde o desenvolvimento conjunto perdurou por todo o projeto). Isto sugere um efeito positivo do envolvimento dos fornecedores em equipes de projeto de produto no que diz respeito ao desempenho das empresas. Por outro lado, a alta frequência de comunicação por si só não está necessariamente correlacionada com o elevado desempenho, pois o engenheiro da montadora afirmou que, quando eles estão tendo problemas no co-projeto de um componente, eles aumentam a comunicação a fim de tentar resolver estes problemas, mas não necessariamente eles são resolvidos eficientemente.

### **Descobertas Adicionais**

Durante o processo de entrevistas, o engenheiro da Empresa A explicou que a empresa geralmente tem problemas com alguns parceiros em que a empresa tem algum tipo de propriedade (e.g. ações). Eles geralmente são escolhidos durante o processo de seleção de fornecedores, por fazerem parte do conglomerado, no entanto, a Empresa A normalmente têm problemas de qualidade com estes parceiros.

Ademais, estes fornecedores costumam fazer modificações no plano original e forçar a Empresa A para que ela aceite rapidamente estas alterações - independentemente dos custos adicionais que isto possa gerar - alegando que ambas as empresas fazem parte do mesmo grupo. Para complementar, o engenheiro disse: “Eles nunca perdem uma licitação, e são sempre itens estratégicos” e “É um fornecedor com padrões baixos de qualidade, com uma mão de obra que não é bem qualificada, e que utiliza a vantagem de fazer parte do grupo”.

Isso confirma o que Dyer e Ouchi (1993) apontaram sobre possíveis consequências negativas de participação acionária.

## **7.2 Resposta à QP1 - Critérios mais importantes**

Como resposta à questão de pesquisa número um (**QP1**), sugere-se os critérios que foram classificados com nota máxima de importância para as três empresas, e também os critérios que receberam nota máxima pela maioria (pelo menos duas empresas). Estes critérios estão apresentados nas tabelas 13,14,15 e 16, seguidos de uma definição/exemplo de como eles podem ser medidos.

**QP1: Quais são os critérios mais importantes utilizados para selecionar os fornecedores que serão integrados nas atividades do DNP?**

Tabela 13 - Critérios com nota máxima pela Empresa A e Empresa B

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Definições e métricas</b>
<b>Preço e Custos</b>	Atividades / capacidades de redução de custos	Compromisso com a redução de custos ao longo do tempo. Medida, por exemplo, como uma porcentagem (acordada em contrato) de redução anual no custo de overhead relacionado com os custos diretos de produção (escala percentual) por unidade comprada.  Ele também pode ser medido pela redução de custo real alcançado pelo fornecedor como resultado de ações corretivas e investimentos tecnológicos, e que é refletido sobre sua política de preços.
	Termos do contrato (i.e. Acordos de riscos e recompensas; termos de pagamento e frete; flexibilidade do contrato)	Acordos formalizados de compartilhamento de riscos e recompensas; condições de pagamento e de frete interessantes
	Razão preço/ performance	A relação entre o preço de compra de uma peça e o desempenho obtido (de 1 a 10, por exemplo) em uma ou várias propriedades que caracterizam a funcionalidade desta peça
<b>Qualidade</b>	Conformidade do produto	Conformidade refere-se ao grau com que um produto fabricado está em conformidade com o que foi projetado. Conformidade pode ser medida como a proporção de unidades de saída não-conformes (defeituosas) após o processo de inspeção e controle de qualidade.
	Qualidade do processo	Qualidade do processo de produção do produto comprado. Comprovado, por exemplo, por documentação dos sistemas de qualidade
	Certificações/ prêmios de qualidade	Presença ou ausência de certificações/prêmios de qualidade. Avalia-se se o fornecedor tem ou não tais certificados, como por exemplo, o ISO 9000 e o QS 9000.
<b>Indicadores Operacionais</b>	Capacidade de atender a data de entrega	O comprador deve avaliar o tamanho da cadeia de suprimentos do fornecedor, bem como a força do compromisso do fornecedor para realizar entregas dentro do prazo, que incluem serviços de acompanhamentos ou de aceleração de entregas quando necessário. Esta capacidade por ser demonstrada também por controles operacionais e evidências documentais.
<b>Honestidade e Integridade</b>	Aberto para avaliação das fábricas	Boa vontade para aceitar visitas às fábricas
<b>Relacionamento</b>	Abertura na comunicação	Avaliação qualitativa de: comunicações honestas e frequentes; boa vontade de compartilhar informações confidenciais; sistema de lançamento de ordem e faturamento do fornecedor (e.g. EDI)
<b>Riscos</b>	Saúde/ Estabilidade financeira da empresa	Este fator mede a capacidade do fornecedor para permanecer no negócio e fornecer bons produtos / serviços para o comprador no longo prazo. Ele pode ser medido por: Reservas mensais, folha de pagamento mensal, lucratividade, tamanho da empresa; encomendas anuais da empresa compradora em % de todas as encomendas recebidas pelo fornecedor; % do trabalho do fornecedor que normalmente é subcontratado.

Tabela 14 - Critérios com nota máxima no caso da Empresa B e da Empresa C

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Definições e métricas</b>
<b>Preço e Custos</b>	<b>Razão preço/performance</b>	A relação entre o preço de compra de uma peça e o desempenho obtido (de 1 a 10, por exemplo) em uma ou várias propriedades que caracterizam a funcionalidade desta peça
<b>Capacidades técnicas</b>	<b>Capacidade de produção atual; Instalações atuais</b>	Capacidades das instalações do fornecedor em atender a demanda atual e futura da empresa compradora (e.g. avaliação do: planejamento da produção, sistemas de controle, instalações e equipamentos; tecnologias de processo e sistemas de informação (por exemplo, CAD, CAM); capacidade de produção, capacidade reserva ou a capacidade de responder a demandas inesperadas, etc)
<b>Cultura</b>	<b>Sentimento de confiança / Compromisso com a criação de um maior nível de confiança</b>	Nível de confiança. Confiança contratual (a outra parte irá cumprir seus acordos contratuais?); Confiança em relação a competência (a outra parte é capaz de fazer o que diz que vai fazer?); Confiança intangível (será que a outra parte irá se comprometer a tomar iniciativas para benefício mútuo e se abster de tomar vantagens desleais?). (Sako, 1991 apud Sako, 1998 e Sako, 1992 apud Sako, 1998)

Tabela 15 - Critérios com nota máxima no caso da Empresa A e da Empresa C

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Definições e métricas</b>
<b>Preço e Custos</b>	<b>Razão preço/performance</b>	A relação entre o preço de compra de uma peça e o desempenho obtido (de 1 a 10, por exemplo) em uma ou várias propriedades que caracterizam a funcionalidade desta peça

Tabela 16 - Critérios com nota máxima nos três casos

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Definições e métricas</b>
<b>Preço e Custos</b>	<b>Razão preço/performance</b>	A relação entre o preço de compra de uma peça e o desempenho obtido (de 1 a 10, por exemplo) em uma ou várias propriedades que caracterizam a funcionalidade desta peça

Esperava-se ver mais critérios flexíveis nesta lista, mas ainda é visível a dominância de critérios relacionados a qualidade, preço e entrega, que fazem parte das relações tradicionais entre as empresas e que não são diferenciais para relações de parceria estratégica. Com base na literatura, a importância dos critérios “*Soft*” tais como “Sentimento de confiança”, “Comprometimento da alta gestão do fornecedor com o envolvimento/ Atitudes dos gestores” e “Consistência na estratégia” deveriam dominar, ou pelo menos ser equivalentes aos critérios de preço (e eventualmente também dos critérios de entrega e qualidade), quando as empresas estão buscando um relacionamento de colaboração de longo prazo. Como apontou Filho

(2005), uma possível explicação para este comportamento se dá pelo fato de que a integração estratégica plena pode não ser tão aplicável aos países ocidentais tal qual ela é no Japão, devido às enormes diferenças culturais e entre os ambientes econômicos. Observa-se aqui a necessidade de um estudo mais aprofundado desta questão, principalmente no caso de empresas presentes no Brasil.

### 7.3 Análise detalhada dos critérios utilizados

#### 7.3.1 Grau de alinhamento entre razões pela integração e ponderação dos critérios

Em linha com os objetivos das empresas através da integração, a maior parte dos critérios “*Hard*” (rígidos) relacionados com a qualidade foram classificados com a máxima importância e como critérios eliminatórios nos dois primeiros casos, e também com notas muito significantes no caso da Empresa C. Isso mostra a importância da qualidade para a indústria automotiva, e que as empresas estão terceirizando a produção e co-projetando com os fornecedores apenas nos casos em que eles sabem que o padrão de qualidade será o mesmo ou até maior do que fazendo tudo internamente. Comprovando isto, a Empresa A destacou a extrema importância dada a certificações como a ISO 9000 e a ISO/TS16949 de seus fornecedores.

Por outro lado, apesar de ser um setor de alta tecnologia e o “Acesso ao conhecimento e às capacidades tecnológicas específicas do fornecedor” ser uma das principais razões para a integração dos fornecedores, poucos critérios relacionados à capacidade técnica figuraram entre os critérios mais importantes para as empresas (principalmente nos dois primeiros casos), o que sugere certo desalinhamento entre o que é esperado por elas e o que é analisado na escolha dos parceiros. Para a empresa A apenas a “capacidade para testes” foi citado como um critério de peso máximo, enquanto que para a empresa B apenas a “capacidade de produção atual” esteve entre os mais importantes. O caso da Empresa C foi o único que esteve mais em linha com esta razão declarada, pois três critérios técnicos foram classificados entre os mais importantes, foram eles: “Capacidade de produção atual”, “*Expertise/Know-how* tecnológico” e “Capacidade de inovação radical/ incremental”.

Analisando o porquê deste comportamento, observa-se que “Capacidade para testes” é crucial para a Empresa A porque um problema nos testes pode atrasar o lançamento do veículo no mercado, o que pode gerar muitos custos de oportunidade, de estoques intermediários e assim por diante. Como afirmou o engenheiro, normalmente são gastos cerca de oito meses de período experimental em um produto como este analisado, fazendo vários protótipos e testes diferentes até que a versão final do produto seja definida. Complementando, apesar de não terem recebido peso máximo de importância, “Qualificação da força de trabalho” e “*Expertise/Know-how* tecnológico” foram classificados com alto nível

de importância pela empresa, o que contrabalança em parte a falta de critérios nota dez relacionados à capacidade técnica.

Analisando as causas para os outros dois casos, no caso da Empresa B, a “Capacidade de produção atual” é crucial porque caso contrário eles também atrasam, ou até mesmo não entregam o produto a seus clientes (i.e. montadoras), gerando custos adicionais (de acordo com os termos do contrato), perda de reputação, custos de oportunidade e assim por diante. Para a Empresa C, além desta importância da “Capacidade de produção atual”, o gerente afirmou que o “Expertise/Know-how tecnológico” e a “Capacidade de inovação radical/incremental” eram cruciais para a montadora porque neste projeto eles precisavam que o fornecedor fosse capaz de criar uma tecnologia nova para ser incorporada ao produto.

### **Outros resultados contraditórios**

Mais surpreendente foi o fato de que alguns importantes critérios técnicos e operacionais não foram sequer mencionados pela Empresa B, como “Expertise/Know-how tecnológico” e “Qualificação da força de trabalho”. Poderia se dizer até que o último não seja tão importante por causa do alto nível de automação da empresa. No entanto, quando se refere ao primeiro, a não avaliação deste critério parece incompatível com a principal razão declarada pela empresa para integrar o fornecedor que era “Acesso ao conhecimento e às capacidades tecnológicas específicas do fornecedor”.

Um outro resultado contraditório também foi o fato do critério “Capacidades do fornecedor em projeto” ser pouco avaliado no caso C, onde houve uma parte em que o desenvolvimento foi do tipo “caixa-preta” e entende-se que este atributo deveria ser muito importante na avaliação dos fornecedores. Este critério mostrou ser uma variável importante para empresas que querem integrar fornecedor nos esforços de DNP do tipo caixa-cinza (os dois primeiros casos), em linha com os resultados anteriores encontrados por Wognum et al. (2002), Petersen et al. (2005) e Koufteros et al. (2007). No entanto, esperava-se um maior peso de importância levando em consideração que os fornecedores são geralmente integrados para tomar decisões conjuntas sobre o projeto dos produtos (este atributo teve nota oito nos dois primeiros casos, e nota três no terceiro).

Outro resultado inesperado foi no atributo “Capacidade de inovação”, que foi muito importante no caso da Empresa C, mas que não foi avaliado pela Empresa B e recebeu apenas seis pela Empresa A. Apesar da melhoria em inovação ser considerada um dos mais importantes resultados da integração de fornecedores no DNP, como o ritmo de mudança da

tecnologia não foi considerado alto nos dois primeiros casos, os outros benefícios do EPF superaram este durante o PEF destas empresas.

Um fato também não previsto foi que alguns dos critérios operacionais classificados como nove ou dez pelas duas primeiras empresas não foram tão relevantes no caso da Empresa C. Estes critérios são: “Capacidade de atender a data de entrega”, “Flexibilidade para alterações no volume demandado”, “Rapidez no tempo de resposta”, “Lead time” e “Segurança”. “Capacidades em serviços” também foi considerada muito importante para a Empresa A, o que está em linha com as práticas gerenciais de sucesso apontadas por Ragatz et al. (1997), mas não tão relevante para os dois últimos casos.

Com exceção do “tempo de formação de parceria”, todos os indicadores de tempo atrelados ao projeto foram classificados como oito de dez pela Empresa B, e dez pela Empresa A. Critérios tais como “tempo de desenvolvimento dos produtos”, “tempo para revisão do projeto” e “tempo para construção do protótipo” foram mais importantes para a Empresa A provavelmente devido a maior criticidade do projeto deles e pela necessidade de longos períodos experimentais. Nota-se que, apesar de ser uma das principais razões para a integração declarada pela Empresa B, o critério relacionado com a diminuição do “*time to market*”, que é o “tempo de desenvolvimento dos produtos”, não foi classificado entre os mais importantes para a empresa, o que vai contra as expectativas (embora oito de dez não seja insignificante). Já no caso da Empresa C, apenas o “tempo de desenvolvimento dos produtos” e o “tempo para construção do protótipo” receberam notas significantes. Ainda assim não tão altas, isto pode ser explicado pelo fato de que existem produtos substitutos disponíveis para a montadora, e também pelo fato deles saberem que se trata de uma inovação radical e que pode levar tempo.

### **7.3.2 Critérios relacionados a preço e custo**

Os critérios relacionados a preço e custo também foram considerados muito importantes, principalmente nos dois primeiros casos. O “Baixo preço inicial” é importante (nos dois primeiros casos), mas não tanto como as “Capacidades de redução de custos”, os “Termos do contrato” e a “Razão preço/performance”. Os dois últimos estiveram entre os critérios com

nota mais alta no caso da Empresa C, e os três últimos critérios foram considerados eliminatórios para os dois primeiros casos (também com nota dez).

A Empresa A demonstrou como é importante as atividades de redução de custos e os termos do contrato, mostrando que eles geralmente tinham problemas com fornecedores que venciam a licitação com um preço baixo, mas que depois cobravam quantias enormes para fazer pequenas modificações no projeto durante a fase de desenvolvimento. Este mesmo problema também foi citado por Filho (2005), em um estudo feito em uma montadora no Brasil, em que ele mostrou que a negociação comercial em função destas modificações era o aspecto que gerava maior desgaste na relação entre as empresas. Estes altos preços em modificações do projeto parece ser uma das razões que destrói a confiança entre compradores e fornecedores.

Olhando para a importância dada aos contratos, observa-se um comportamento não esperado em casos de co-desenvolvimento. Sabe-se que os fornecedores têm maiores responsabilidades em relação ao produto neste contexto de co-projeto - que geralmente é previsto no contrato como um compromisso de entrega com base no lance do fornecedor na licitação - e que estes arranjos contratuais podem incluir questões em relação a prazos de entrega, preços, planejamento e responsabilidades técnicas (WOGNUM et al., 2002). No entanto, se houvesse mais confiança entre as partes, esta preocupação exacerbada com os termos do contrato não existiria (todas as empresas deram nota alta para este critério).

De acordo com Wognum et al. (2002, p. 346), alguns riscos são difíceis de cobrir nos contratos, de modo que a confiança mútua no conhecimento, nas habilidades e no profissionalismo de ambas as partes deveria ser uma condição prévia para iniciar estes tipos de relacionamento de colaboração de longo prazo. Na pesquisa realizada por eles, gerentes de relacionamentos de co-projeto afirmaram que: “Acordos básicos são feitos, mas os parceiros não querem gastar tempo com longas rodadas de negociações que atrasam o andamento do processo”.

Outra questão interessante é que os critérios relacionados a preço, em sua maioria, são eliminatórios para a Empresa A e para a Empresa B. Essa grande importância estratégica dada ao custo parece ser remanescente dos relacionamentos do tipo “comprimento do braço” (*arm's-length relationship*), onde a confiança entre as partes geralmente é muito baixa ou inexistente. Um estudo feito no Brasil por Filho (2005) mostra que é comum o caso em que a montadora define um custo-objetivo de um sistema e este se torna um critério crucial na escolha de fornecedores.

### 7.3.3 Outros critérios de seleção que chamaram a atenção

A “Performance passada / Familiaridade com o fornecedor” e o “Relacionamento de longa data” não foram considerados relevantes para a Empresa B. Esta não avaliação destes critérios foi uma surpresa, porque tais atributos foram destacados por muitos artigos importantes. Esperava-se que as empresas - que querem integrar fornecedores em uma abordagem colaborativa para atividades de DNP - já teriam envolvido tais fornecedores em atividades anteriores, como uma forma de aprender a cooperar e partilhar o conhecimento, antes de abordar a questão mais complicada de envolvê-los precocemente no PDP. Em linha com este resultado, Kannan e Tan (2002) não encontraram correlação entre esses critérios de seleção e o desempenho das empresas. Por outro lado, nos casos da Empresa A e da Empresa C, estes critérios já tiveram uma nota mais relevante, principalmente o critério “Performance passada / Familiaridade com o fornecedor”. Os automóveis da Empresa A que são produzidos no Brasil, são lançados primeiro na Europa, mais ou menos um ano antes. O engenheiro da empresa disse que o fornecedor do mesmo carro na Europa geralmente ganha a licitação para fornecer para a filial brasileira também, apesar dele afirmar que há um processo de seleção normal e independente no Brasil.

A “Avaliação das capacidades tecnológicas futuras” também recebeu notas medianas para os casos da Empresa A e C, e não foram utilizados pela Empresa B, o que foi contra as expectativas devido ao fato de que alguns artigos sugerem que, para criar um relacionamento orientado ao longo prazo com um fornecedor, é muito importante assegurar que o roadmap de tecnologias das empresas está alinhado e que o fornecedor está investindo em tecnologias emergentes. Caso contrário, a empresa assume o risco de ficar presa a um fornecedor que não está atualizado e/ou seguindo as novas tendências tecnológicas, transformando a vantagem competitiva de uma parceria em uma desvantagem competitiva.

“Saúde/Estabilidade financeira da empresa” também foi considerada muito importante nos dois primeiros casos. Como indicado, este é um critério eliminatório para estas empresas, mas provavelmente não é uma qualificatório. Este atributo deve ser uma condição mínima para que os fornecedores entrem no processo de licitação. Curiosamente, este critério recebeu apenas nota quatro nos olhos da Empresa C.

“Posição geográfica” foi importante para a Empresa A presente no Brasil, mas não utilizados pela empresa Italiana e com uma nota baixa pela Empresa C. Alguns artigos não encontram correlação entre este atributo e o desempenho das empresas (KANNAN; TAN,

2002), mas Furtado (2005) encontrou correlação em três estudos de caso desenvolvidos com empresas brasileiras, o que sugere que, devido às dimensões do país e o fato de que a infraestrutura de transporte não é tão desenvolvida – o Brasil utiliza muito o modal rodoviário, que é mais caro - os custos de transporte são mais relevantes lá do que na Europa. Por exemplo, na empresa A o “custo de transporte” foi classificado com nota nove. Isto não afetou tanto o caso da Empresa C, pois o gerente entrevistado afirmou que o componente é muito leve e pequeno, o que barateia e facilita o transporte

### **7.3.4 Detalhes a respeito dos critérios “Soft” (Flexíveis)**

Nesta parte estão as maiores diferenças entre os casos analisados. Os critérios “Soft” mais importantes para a Empresa B foram “Sentimento de confiança / Compromisso com a criação de um maior nível de confiança”, “Padrões éticos do fornecedor”, “Comprometimento da alta gestão do fornecedor com o envolvimento/ Atitudes dos gestores”, “Abertura para avaliação das fábricas” e “Abertura na Comunicação”.

Por outro lado, para a Empresa A os mais bem avaliados foram apenas “Abertura para avaliação das fábricas” e “Abertura na Comunicação”. E para a Empresa C, apenas “Sentimento de confiança / Compromisso com a criação de um maior nível de confiança” e “Proximidade no relacionamento”.

Nos dois primeiros casos, se o fornecedor permite uma avaliação da fábrica e estabelece uma abordagem de abertura na comunicação, isto representa para a Empresa A e B uma espécie de auto-seleção por parte do fornecedor. Fazendo isso, eles demonstram vontade de iniciar uma relação de colaboração com a empresa compradora ao serem honestos e permitirem o processo de avaliação de suas plantas. Mas já no caso da Empresa C a “Abertura na Comunicação” não foi tão importante, muito menos a “Abertura para avaliação das fábricas”.

Os resultados da Empresa A em relação aos critérios culturais foram de encontro às expectativas. É difícil idealizar uma relação de colaboração de longo prazo entre empresas, onde, por exemplo, a “Confiança” e a “Consistência na estratégia” não são avaliadas. Este caso tem grandes semelhanças com o caso do “comprador cativo” proposto por Bensaou

(1999). Bensaou justificaria isto pelo fato de que a Empresa A investiu mais recursos neste relacionamento do que o seu fornecedor.

Outra razão para esta falta de avaliação dos critérios culturais pode ser o fato de que eles são difíceis de medir, pois levam um tempo considerável para serem analisados e acima de tudo são subjetivos. Magistrone (2012), em sua pesquisa com consultorias industriais e de projetos de engenharia, descobriu que capacidades “Soft” (flexíveis) geralmente são avaliadas como cruciais pelos projetistas/designers, mas suas empresas não usam estes critérios na seleção de fornecedores.

Com exceção dos critérios “Sentimento de confiança / Compromisso com a criação de um maior nível de confiança” e “Imagem da marca”, a Empresa C também mostrou que não é dada tanta importância por parte de seus clientes para os critérios culturais e de honestidade e integridade. Apesar de serem avaliados, os atributos receberam notas muito baixas, o que pode ser um reflexo deste problema de que eles são difíceis de medir e, ainda por cima, subjetivos.

A existência de assimetria de poder na cadeia de suprimento automotiva proposta por Maloni e Benton (2000) - que se caracteriza por sua relação histórica extremamente competitiva entre fornecedores de primeiro nível e fabricantes de automóveis - também pode explicar o comportamento da Empresa A e do cliente da Empresa C. Maloni e Benton (2000) afirmam que as montadoras costumam manter uma vantagem de poder sobre seus fornecedores, e até mesmo as montadoras mais orientadas a “relacionamentos” ainda usam o poder para manipular a cadeia de suprimento, o que pode criar barreiras para a implementação de uma aliança estratégica eficaz com seus fornecedores.

“Correspondência cultural entre as empresas” foi outro critério não utilizado pelos dois primeiros casos e avaliado com nota muito baixa no caso da Empresa C. Enquanto alguns artigos como o de Petersen et al. (2005) destacam a importância deste critério, outros não encontraram correlação entre a correspondência cultural e desempenho das empresas, como foi o caso de Kannan e Tan (2002).

Com exceção da “Imagem da marca”, os outros critérios relacionados com honestidade e integridade - que incluiu “Reputação em relação à integridade”, “Referências do fornecedor” e “Histórico de litígios / seguros” - foram considerados importantes nos dois primeiros casos. Especialmente “Histórico de litígios / seguros”, que foi classificado com nota nove para ambos os casos. Este critério apresentou correlação positiva com métricas de desempenho do negócio como retorno sobre ativos (ROA), qualidade do produto e posição competitiva da empresa no estudo realizado por Kannan e Tan (2002).

Por outro lado, e apostado às expectativas, no caso da Empresa C foi o contrário. O gerente declarou que a “Imagem da marca” é muito mais importante para seus clientes, e outros critérios relacionados com honestidade e integridade foram considerados menos importantes. Porém, deve-se perceber que a “Imagem da marca” acaba refletindo indiretamente a importância dos outros critérios de honestidade e integridade.

### **7.3.5 Critérios “Verdes”**

A Empresa A afirmou que, devido às crescentes preocupações sobre as questões ambientais, e as regulamentações mais rigorosas que os governos devem continuar legislando, eles já começaram a avaliar de forma mais intensa os seus fornecedores em relação a atributos “verdes” envolvidos na produção de produtos. Eles acreditam que isso pode mitigar os riscos legais e também melhorar a posição competitiva da empresa. Assim, esta preocupação foi incorporada no PEF, que agora dá prioridade para critérios como “Custos na disposição final dos componentes”, “Controle de poluição”, “Gestão ambiental”, “Produto verde” e “Competências verdes”.

Por outro lado, essa importância ainda não parece ser bem difundida entre os fornecedores de primeiro nível na indústria automotiva. Como o segundo estudo de caso mostrou, o único critério que a Empresa B avalia é o “Controle de poluição”. No terceiro caso também, a Empresa C considera que seus clientes avaliam principalmente a “Gestão ambiental”, mas não necessariamente fatores mais específicos como o controle de poluição e os custos na disposição final dos componentes. Isto mostra que há espaço para melhorias dos fornecedores nesses aspectos, o que pode ajudá-los substancialmente a ganhar vantagens competitivas e a serem selecionados pelas grandes montadoras no processo de seleção de parceiros de negócios para co-projetos estratégicos.

## 7.4 Resumo

Resumindo, nos três casos analisados, uma alta complexidade da situação de compra, juntamente com uma alta capacidade tecnológica dos fornecedores, uma certa incerteza da tecnologia e um mercado a jusante estável, levou os compradores a buscar uma relação de colaboração com seus fornecedores no co-desenvolvimento de novos produtos.

Em uma tentativa de diminuir os riscos associados com o desenvolvimento e melhorar o desempenho do processo, as empresas integraram o fornecedor na fase de “desenvolvimento do conceito”, tentando se alavancar nas capacidades tecnológicas e no conhecimento específico do fornecedor. Um resultado que deu apoio empírico a parte da teoria analisada na literatura, mas que mostrou que há espaço para melhorias na forma como as empresas estão explorando os recursos dos fornecedores, pois eles poderiam ser integrados mais precocemente se houvesse um encorajamento pra que eles adotassem uma postura mais pró-ativa em relação às compradoras (e.g. se houvesse alinhamento entre os roadmaps de tecnologia), dando idéias e fornecendo novas tecnologias e produtos mesmo quando não há um projeto específico de um veículo em andamento.

Como as compradoras tinham certas competências relacionadas com os componentes/subsistemas, e também tinham algumas restrições em relação às especificações do produto, eles decidiram estabelecer inicialmente um grau de envolvimento do tipo caixa-cinza. Para este EPF na fase de desenvolvimento do conceito, a integração do tipo caixa-cinza pareceu ser a mais apropriada, gerando um efeito direto e positivo do desempenho dos produtos como apontaram também os resultados de Koufteros et al. (2007), e mitigando o risco da montadora perder o controle tecnológico do seu produto.

Quanto a comunicação, esta foi muito frequente e intensa, com funcionários hóspedes de uma empresa trabalhando lado a lado com a equipe de DNP da outra. Isto sugere um efeito positivo do envolvimento dos fornecedores em equipes de projeto de produto no que diz respeito ao desempenho das empresas.

Traduzindo objetivos das empresas nos critérios para a seleção de fornecedores é possível notar semelhanças e diferenças notáveis em relação aos critérios escolhidos. Entre as semelhanças, a importância crucial dado para alguns parâmetros tradicionais (como “preço”, “qualidade” e “entrega”) é surpreendente (principalmente nos dois primeiros casos), o que mostra que a maior parte das empresas ainda estão muito ligadas a atributos de avaliação tradicionais e as formas tradicionais de fazer negócios. Mas por outro lado, observa-se a

grande importância de três critérios flexíveis (*Soft*), a “Abertura na comunicação”, o “Sentimento de confiança” e a “Abertura para avaliação das fábricas”, o que sugere que as empresas estão gradualmente compreendendo a importância dos critérios flexíveis, e os avaliando apesar das dificuldades de mensurabilidade.

É importante destacar mais uma vez que, a criticidade do projeto do produto no caso da Empresa A, e de seu caso complexo de integração caixa-cinza, com um longo período de teste requerido, foi traduzido em uma avaliação crítica de indicadores de tempo como o “Tempo de desenvolvimento dos produtos”, o “Tempo para revisão do projeto”, o “Tempo para construção do protótipo” e também na mesma linha a “Capacidades para testes”.

Já na Empresa B, o aspecto notável é a maior importância dada aos aspectos culturais, em que a empresa dá importância máxima para o “Sentimento de confiança / Compromisso com a criação de um maior nível de confiança”, os “Padrões éticos” e o “Comprometimento da alta gestão do fornecedor com o envolvimento/ Atitudes dos gestores”. Por último, no caso da Empresa C foi interessante observar que na visão do fornecedor, a importância dada pela compradora a critérios como “preço”, “qualidade” e “entrega” é um pouco menor do que o peso de critérios mais ‘Soft’ como “Proximidade no relacionamento”, “Sentimento de confiança” e “Performance passada / Familiaridade com o fornecedor”. Destaque para a “Confiança” que neste último caso recebeu a maior nota entre todos os critérios.

Observou-se que a Empresa B e a Empresa C parecem ser mais orientadas para uma parceria de muito longo prazo, enquanto que a Empresa A parece mais focada em uma colaboração pontual durante o ciclo de vida do produto atual que está sendo desenvolvido. A maior incerteza tecnológica e o menor número de fornecedores disponíveis, tornou a aliança mais importante e crítica para os casos das empresas B e C, possivelmente influenciando este maior horizonte de relacionamento entre as partes. Esta relação mais forte pode ser a razão para a maior importância relativa dada aos critérios relacionados com atributos culturais e de relacionamento, tais como o “sentimento de confiança” e a “Proximidade no relacionamento” (nos dois casos) e o “Comprometimento da alta gestão do fornecedor com o envolvimento/ Atitudes dos gestores” e os “Padrões éticos do fornecedor” no caso B.

Outras duas possíveis razões para o resultado do caso A podem ser primeiro o fato de que os critérios ‘Soft’ são difíceis de medir e por isso que algumas empresas não os utilizam extensivamente e, segundo, devido a existência de uma assimetria de poder na cadeia de suprimentos automotiva proposta por Maloni e Benton (2000) - que se caracteriza por sua histórica relação extremamente competitiva entre fornecedores de primeiro nível e fabricantes de automóveis.

## 8. Conclusões e Implicações na Gestão

Esta pesquisa teve como objetivo compreender o ambiente de parcerias de colaboração entre o comprador-fornecedor durante o co-desenvolvimento de novos produtos. Em particular, a análise focou em compras com alta importância estratégica devido ao grande valor agregado e o alto impacto sobre a rentabilidade da empresa. O primeiro objetivo foi analisar as características dos relacionamentos e como alguns fatores exógenos às empresas influenciam as abordagens bem sucedidas que são utilizadas pelos compradores ao integrar fornecedores em atividades de co-projeto no DNP. Em segundo lugar, este trabalho analisou as ligações entre as principais razões para a integração do fornecedor, as estratégias seguidas pelas empresas compradoras e os principais critérios utilizados para a seleção de fornecedores neste contexto.

De acordo com diferentes aspectos ambientais, as empresas podem optar por diferentes estratégias para lidar com os fornecedores, e também podem precisar utilizar diferentes atributos para avaliá-los e selecioná-los. Ao analisar a literatura, essas lacunas foram identificadas (principalmente no aspecto empírico) e posteriormente representadas nas questões da pesquisa.

Os resultados desta pesquisa têm uma grande importância para os gestores e engenheiros responsáveis por compras estratégicas orientadas para a integração de fornecedores em esforços de DNP. No entanto, as conclusões aqui apresentadas são ainda preliminares. Como as análises empíricas estão limitadas a apenas três casos do setor automotivo, isto ainda não nos permite estender as conclusões para outras indústrias.

Apesar disto, o trabalho fornece informações úteis sobre as abordagens adotadas por empresas em três casos de sucesso, e também analisa e estrutura vários trabalhos acadêmicos importantes relacionados com este contexto, o que o torna relevante tanto para a prática quanto para pesquisas futuras.

Ademais, como mencionado anteriormente, as descobertas enriquecem a literatura, fornecendo mais apoio empírico para alguns modelos citados na revisão da bibliografia. Isto é particularmente importante para apoiar as teorias sobre o envolvimento dos fornecedores no PDP. Como foi mostrado, esta é uma decisão muito complexa, que inclui múltiplos fatores (às vezes únicos para cada empresa) e que ainda carece de orientações/guias úteis para ajudar as empresas em decisões tão importantes quanto o momento de envolver os fornecedores nos

processos de DNP, qual o nível de envolvimento deve ser estabelecido (e.g. grau de responsabilidade no projeto; troca de informações) ou quais os critérios que eles devem usar para avaliar os potenciais fornecedores.

Observou-se que a alta complexidade da situação de compra, uma alta capacidade tecnológica dos fornecedores, juntamente com uma certa incerteza tecnológica e um mercado a jusante estável, levou os compradores a buscarem o co-projeto com seus fornecedores nos três casos analisados. Os compradores estabeleceram uma estreita relação com o fornecedor, compartilhando investimentos (nos dois primeiros casos), focando no envolvimento precoce dos fornecedores (na fase de desenvolvimento do conceito) e no desenvolvimento conjunto dos produtos, com uma troca intensa e freqüente de informações relevantes.

É possível observar que as empresas ainda podem aproveitar melhor os recursos dos fornecedores, por exemplo, envolvendo eles mais precocemente no PDP. Mas isto só será atingido se houver um alinhamento entre os roadmaps de tecnologia de ambas empresas que encoraje o fornecedor a adotar uma abordagem mais pró-ativa em relação às empresas compradoras, dando idéias e fornecendo novas tecnologias e produtos mesmo quando não há um projeto específico de um veículo em andamento.

O trabalho propõe também que quanto mais forte for o foco no longo prazo da parceria, maior será o peso de importância dado aos critérios ‘Soft’ (flexíveis) relacionados com cultura e honestidade (como aconteceu nos casos 2 e 3). Nos casos das empresas B e C, algumas peculiaridades nos fatores exógenos como uma maior incerteza tecnológica e um menor número de fornecedores disponíveis podem explicar o maior orientação ao longo prazo destes relacionamentos de colaboração.

Outro aspecto notável dos casos foi a significativa importância dada para critérios como “Capacidades para testes”, “Capacidades do fornecedor em projeto”, “Capacidade de produção atual; Instalações atuais” e indicadores de tempo atrelados ao projeto como “Tempo de desenvolvimento do produto” e “Tempo para construção do protótipo”. Estes critérios, apesar de não serem tradicionalmente usados extensivamente por muitas empresas, se mostraram proeminentes nas relações de co-projeto do tipo caixa-cinza envolvendo produtos complexos.

Por outro lado, era esperada uma menor importância dada aos critérios tradicionais (como o preço) nestes casos de parcerias estratégicas de co-projeto. No entanto, isto não foi observado dado que a maioria das empresas analisadas (A e B) continuam a dar prioridade máxima a esses atributos. Mas já nota-se em alguns casos uma grande importância dada a alguns critérios ‘Soft’ como “Proximidade no relacionamento”, “Abertura na comunicação” e

“Confiança”, principalmente estes dois últimos, o que sugere que as empresas estão gradualmente compreendendo a importância destes atributos e os avaliando apesar das dificuldades de mensurá-los.

Por fim, os resultados destacam também os principais critérios para o PEF em situações de co-projeto e fornecem definições claras a esses critérios, algo que não é facilmente encontrado na maioria dos artigos acadêmicos que sugerem tais atributos.

Como foi mencionado anteriormente, a escolha de fornecedores é uma decisão muito crítica. Se a parceria falhar, as empresas compradoras podem incorrer em muitos riscos de perdas de investimentos, custos de mudança (“*switching costs*”), custos de transação e também outros custos de inconvenientes gerados por atrasos no desenvolvimento, percas de oportunidades de mercado e assim por diante.

Por último, mas não menos importante, os resultados servirão como um apoio para empresas que buscam integrar fornecedores em co-projeto de produtos e poderá ajudar ainda fornecedores de subsistemas na busca de oportunidades de melhorias que podem diferenciá-los durante os processos de seleção das compradoras.

Filho (2005) mostrou que fornecedores devem investir na divulgação de suas capacidades de engenharia e conhecimentos tecnológicos, e não mais apenas na divulgação de seus produtos. Ao analisar estes três estudos de caso, complementamos a análise dele sugerindo que os fornecedores devem investir também em suas “capacidades verdes” e principalmente em suas competências em dimensões mais qualitativas tais como “cultura”, “relacionamento” e “honestidade” (alinhando algumas delas com seus clientes em cada relacionamento específico).

### **Limitações**

A quantidade de estudos de caso realizados e a concentração em apenas uma indústria criam limitações para a generalização dos resultados, pois estes podem variar de uma indústria para outra. Apesar dos telefonemas e e-mails enviados para as empresas, o número de empresas analisadas foi relativamente baixo.

Uma segunda limitação é que apenas uma pessoa de cada empresa foi entrevistada, e que apenas uma das empresas envolvidas na relação foi entrevistada em cada estudo de caso. Isto pode ter gerado vieses e não fornecido uma visão completa da situação real.

Ademais, devido às restrições de tempo, os entrevistados responderam apenas um caso de integração bem sucedida do fornecedor, ao invés de fornecer uma visão mais completa sobre

todas as suas experiências com projetos múltiplos envolvendo os fornecedores precocemente no PDP.

### **Necessidade de pesquisas futuras**

Para superar estas limitações, há uma necessidade de aumentar a amostra de empresas entrevistadas, para que se tenha condições reais de teste e refinamento das teorias. Além de que, é importante tentar entrar em contato com mais funcionários envolvidos na seleção de fornecedores e também tentar se comunicar com as outras empresas envolvidas nas parcerias analisadas.

Se os estudos de caso forem aplicados em diferentes indústrias, será possível explorar melhor os critérios utilizados por cada indústria e o peso dado a cada atributo durante o PEF. Além disso, esta aplicação seria útil também para testar a invariância dos modelos teóricos - apresentados na metodologia - através dessas diferentes indústrias, como por exemplo, os efeitos dos fatores exógenos nas decisões estratégicas das empresas (que neste caso foram muito parecidos para as empresas do setor automotivo).

Em última análise, a relação entre as motivações para o EPF, o grau de envolvimento dos fornecedores (e.g. integração caixa-cinza e caixa-preta) e os critérios para avaliar os fornecedores precisa ser analisada mais profundamente (empiricamente e estatisticamente), de modo a fornecer uma orientação mais completa para as empresas que estão buscando envolver fornecedores em co-projeto e co-desenvolvimento de novos produtos.

## 9. Referências

ARAZ C., OZKARAHAN I. **Supplier evaluation and management system for strategic sourcing based on a new multicriteria sorting procedure.** International Journal of Production Economics, 106 (2), 2007. pp. 585-606.

ATHAIDE G, KLINK R. **Managing seller-buyer relationships during new product development.** Journal of Product Innovation Management 26(5): 2009, pp. 566–577.

BARCZAK, G., KAHN, K. B. **Identifying new product development best practice.** Business Horizon. Volume 55, Issue 3, May/June. 2012, pp. 293–305.

BEAMON, B. **Measuring supply chain performance,** International Journal of Operations & Production Management, Vol. 19 Iss: 3, 1999. pp. 275 – 292.

BENSAOU, M. **Portfolios of Buyer–Supplier Relationships.** Sloan Management Review Summer, 1999. p. 35–44.

BARBAROSOGLU, G., YAZGAC, T. **An application of the analytic hierarchy process to the supplier selection problem.** Production and Inventory Management Journal 1st quarter, 1997. p. 14-21.

BORAN, F. E., GENÇ, S., KURT, M., AKAY, D. **A multi-criteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method.** Expert Systems with Applications 36(8), 2009. pp. 11363–11368.

BRUN, A., PERO, M. **Assessing suppliers for strategic integration: a portfolio approach',** Int. J. Business Excellence, Vol. 4, No. 3, 2011. pp. 346–370.

CANNON J.P., PERREAULT Jr. W.D. **Buyer-seller relationships in business markets.** Journal of Marketing Research, 36 (4), 1999. pp. 439-460.

CAPUTO, M., ZIRPOLI, F. **Supplier involvement in automotive component design: outsourcing strategies and supply chain management.** International Journal of Technology Management 23 (1–3), 2002. pp. 129–154.

CARNEVALLI, José A.; MIGUEL, Paulo. A. C. ; SALERNO, Mario S. **Estudo de Caso sobre a Aplicação da Modularidade em Empresas Fabricantes de Motores Automotivos.** In: XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, São Carlos, 2010. p. 1-13.

CARTER CR. **Ethical issues in international buyer–supplier relationships: a dyadic examination.** Journal of Operations Management, 18(2): 2000. pp. 191–208.

CHOI, T.Y., HARTLEY, J.L. **An Exploration of Supplier Selection Practices across the Supply Chain.** Journal of Operations Management, (14:4), 1996. pp. 333-343.

CHOU S.-Y., CHANG Y.-H. **A decision support system for supplier selection based on a strategy-aligned fuzzy SMART approach.** Expert Systems with Applications, 34 (4) , 2008. pp. 2241-2253.

CLAYCOMB, C. and FRANKWICK, G. L. **A Contingency Perspective of Communication, Conflict Resolution and Buyer Search Effort in Buyer-Supplier Relationships.** Journal of Supply Chain Management, 40: 2004. pp. 18–34.

CROOM, S. **The dyadic capabilities concept: examining the processes of key supplier involvement in collaborative product development.** European Journal of Purchasing & Supply Management, Vol. 7 No. 1, 2001. pp. 29-37.

CULLEY, S., BOSTON, O. and MCMAHON, C. **Suppliers in new product development: their information and integration.** Journal of Engineering Design, Vol. 10 No. 1, 1999. pp. 59-75.

DE BOER L., LABRO E., MORLACCHI P. **A review of methods supporting supplier selection.** European Journal of Purchasing and Supply Management, 7 (2), 2001. pp. 75-89.

DUBOIS, A., PEDERSEN, A.C. **Why relationships do not fit into purchasing portfolio models—a comparison between the portfolio and industrial network approaches.** European Journal of Purchasing and Supply Management 8, 2002. pp. 35–42.

DYER, J.H., OUCHI, W.G. **Japanese-style partnerships: giving companies a competitive edge.** Sloan Management Review, 35 (1), 1993. pp. 51–63.

DULMIN, R., MININNO, V. **Supplier selection using a multi-criteria decision aid method.** Journal of Purchasing and Supply Management 9, 2003. pp. 177–187.

EISENHARDT, K., B. TABRIZI. **Accelerating Adaptive Processes; Product Innovation in the Global Computer Industry**. *Administrative Science Quarterly*, (40:1), 1995, pp. 84-110.

ENGARDINO, P., EINHORN, B. **Special report: Outsourcing innovation**. *Business Week*, 3925, 2005. pp. 46–53.

FERREIRA, Vanessa de Lima; SALERNO, Mario Sergio and LOURENCAO, Paulo Tadeu de Mello. **As estratégias na relação com fornecedores: o caso Embraer**. *Gest. Prod.* [online]. 2011, vol.18, n.2, pp. 221-236. ISSN 0104-530X.

FILHO, D.G. **Co-desenvolvimento de produto - um estudo na indústria automotiva**. São Paulo: Universidade de São Paulo. Escola Politécnica, 2005.103p.

FURTADO, G. A. P. **Critérios de seleção de fornecedores para relacionamentos de parceria: um estudo em empresas de grande porte**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2005.

GELDERMAN, C.J., VAN WEELE, A.J. **Purchasing portfolio models: a critique and update**. *Journal of Supply Chain Management* 41 (3), 2005. pp. 19–28.

GRIFFIN, A., HAUSER, J. **Patters of communication among marketing, engineering, and manufacturing - a comparison between two product teams**. *Management Science* 38 (3), 1992. pp. 363-373.

GRANT RM, BADEN-FULLER C. **A knowledge accessing theory of strategic alliances**. *Journal of Management Studies* 41(1): 2004. pp. 61–84.

GULATI R. **Does familiarity breed trust? The implications of repeated ties for contractual choice in alliances**. *Academy of management journal* , 38 (1), 1995. pp. 85–112.

HANDFIELD, R., RAGATZ, G., PETERSEN, K., MONCZKA, R. **Involving suppliers in new product development**. *California Management Review* 42 (1), 1999. pp. 59–82.

HANDFIELD, R.B., & LAWSON, B. **Integrating suppliers into new product development**. *Research Technology Management*, 50(5), 2007. pp. 44–51.

HARTLEY, J., J. MEREDITH, D. MCCUTCHEON and R. KAMATH. **“Suppliers’ Contribution to Product Development: An exploratory study”** IEEE Transactions on Engineering Management, (44:3), 1997, pp. 258-267.

HAUPTMANN, O. **Influence of task type on the relationship between communication and performance: the case of software development.** R&D Management 16, 1986. pp. 127–139.

HONG, Y., PEARSON, J. N., CARR, A. S. **A typology of coordination strategy in multi-organizational product development.** International Journal of Operations & Production Management, Vol. 29 Iss: 10, 2009. pp.1000 – 1024

HOYT, J., HUQ, F. **From arms-length to collaborative relationships in the supply chain: An evolutionary process.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 30 Iss: 9, 2000. pp.750 – 764

HUMPHREYS, P., HUANG, G., CADDEN, T., MCIVOR, R. **Integrating design metrics within the early supplier selection process.** Journal of Purchasing and Supply Management 13, 2007. pp. 42–52

KATZ, R., TUSHMAN, M. **Communication patterns, project performance and task characteristics: an empirical evaluation and integration in an R&D setting.** Organisational Behaviour and Human Performance 23, 1979. pp. 139–162.

KANNAN, V. R. and TAN, K. C. **Supplier Selection and Assessment: Their Impact on Business Performance.** Journal of Supply Chain Management, 38: 2002. pp. 11–21

KANNAN, V.R. and TAN, K.C. **Buyer-supplier relationships: the impact of supplier selection and buyer-supplier engagement on relationship and firm performance.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 36 No. 10, 2006. pp. 755-75.

KHAN, O., CREAZZA, A. **Managing the product design-supply chain interface: Towards a roadmap to the ‘design centric business’.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 39 Iss: 4, 2009. pp.301 – 319

KIM K.K., PARK S.-H., RYOO S.Y., PARK S.K. **Inter-organizational cooperation in buyer-supplier relationships: Both perspectives.** Journal of Business Research, 63 (8), 2010. pp. 863-869.

KOTABE, M., MARTIN, X. and DOMOTO, H. **Gaining from vertical partnerships: knowledge transfer, relationship duration, and supplier performance improvement in the U.S. and Japanese automotive industries.** *Strategic Management Journal*, 24: 2003. pp. 293–316.

KOUFTEROS, X., VONDEREMBSE, M. and JAYARAM, J. **Internal and External Integration for Product Development: The Contingency Effects of Uncertainty, Equivocality, and Platform Strategy.** *Decision Sciences*, 36: 2005. pp. 97–133.

KOUFTEROS, X.A., EDWIN CHENG, T.C., Lai, K. **“Black-box” and “gray-box” supplier integration in NPD: antecedents, consequences and the moderating role of firm size.** *Journal of Operations Management* 25 (4), 2007. pp. 847–870.

KOUFTEROS, X., VICKERY, S. K. and DRÖGE, C. **The Effects of Strategic Supplier Selection on Buyer Competitive Performance in Matched Domains: Does Supplier Integration Mediate the Relationships?.** *Journal of Supply Chain Management*, 48: 2012. pp. 93–115.

KRALJIC, P. **Purchasing must become supply chain management.** *Harvard Business Review*, Vol. 61, No. 5, 1983. pp.109–117.

KRAUSE, D., R. HANDFIELD and B. TYLER. **“The Relationship Between Supplier Development, Commitment, Social Capital Accumulation and Performance Improvement,”** *Journal of Operations Management*, (25:2), 2007, pp. 528-545.

LANGNER,B., SEIDEL, V.P. **Collaborative concept development using supplier competitions: insights from the automotive industry.** *Journal of Engineering and Technology Management*, 26. 2009. pp. 1–14

LAMBERT, D.M., EMMELHAINZ, M. and GARDNE, J. **Developing and implementing supply chain partnerships.** *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 7, No. 2, 1996. pp.1–17.

LEE, A.H.I., KANG, H.-Y., HSU, C.-F., HUNG, H.-C. **A green supplier selection model for high-tech industry.** *Expert Systems with Applications* 36 (4), 2009. pp. 7917–7927.

LEONARD-BARTON, D. **A dual methodology for case studies: synergistic use of a longitudinal single site with replicated multiple sites.** *Organization Science*, Vol. 1 No. 1, 1990. pp. 248-66.

LIKER, J.L., KAMANTH, R.R., WASTI, S.N. and NAGAMACHI, M. **Supplier involvement in automotive component design: are there really large US Japan differences?**. Research Policy, Vol. 25, 1996. pp.59–89.

LIU F.-H.F., HAI H.L. **The voting analytic hierarchy process method for selecting supplier?**. International Journal of Production Economics, 97 (3), 2005. pp. 308-317.

LITTLER, D., LEVERICK, F., BRUCE, M. **Factors Affecting the Process of Collaborative Product Development: A Study of U.K. Manufacturers of Information and Communications Technology Products**. Journal of Product Innovation Management 12(1): 1995. pp. 16–23.

MIN, H. **International Supplier Selection: A Multi-attribute Utility Approach**. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 24 Iss: 5. 1994. pp. 24 – 33.

MABERT, V., MUTH J., SCHMENNER, R. **Collapsing New Product Development Times: Six Case Studies**. Journal of Product Innovation Management, (9:3), 1992, pp. 200-212.

MACBETH, D.K. **Managing a portfolio of supplier relationships**. In: Day, M. (Ed.), Gower Handbook of Purchasing Management. Gower Aldershot, 2002. pp. 51–62.

MAGISTRONI, C. **Understanding The Role Of Design Within The Supply Chain**. Politecnico di Milano. Master thesis Management Engineering. 2012.

MALONI, M.J., BENTON, W.C. **Power influences in the supply chain**. Journal of Business Logistics 21 (1), 2000. pp. 42–73.

MARX, R.; ZILBOVICIUS, M.; SALERNO, M.S. **The modular consortium in a new VW truck plant in Brazil: new forms of assembler and supplier relationship**. Integrated Manufacturing Systems, Vol. 8 Iss: 5, 1997. pp. 292 - 298

MASELLA C., RANGONE A. **A contingent approach to the design of vendor selection systems for different types of co-operative customer/supplier relationships**. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 20 Iss: 1, 2000. pp. 70 – 84

MCCUTCHEON, D.M., GRANT, R.A. and HARTLEY, J. **Determinants of new product designers' satisfaction with suppliers' contributions**. Journal of Engineering and Technology Management 14, 1997. pp. 273–290.

MCIVOR R., HUMPHREYS P., CADDEN T. **Supplier involvement in product development in the electronics industry: A case study.** Journal of Engineering and Technology Management - JET-M, 23 (4), 2006. pp. 374-397.

MELANDER, L., TELL, F. **BALANCING FLEXIBILITY AND INTEGRATION? SUPPLIER SELECTION UNDER TECHNOLOGICAL UNCERTAINTY IN COLLABORATIVE NPD PROJECTS.** In: DIME-DRUID ACADEMY, Winter Conference, Comwell Rebild Bakker, Aalborg, Denmark. 2011.

MONCZKA, R.M., PETERSEN, K.J., HANDIFIELD, R.B.; RAGATZ, G.I. **Success factors in strategic supplier alliances: the buying company perspective,** Decision Sciences Journal, Vol. 29 No. 3, 1998. pp. 533-78.

NG W.L. **An efficient and simple model for multiple criteria supplier selection problem.** European Journal of Operational Research, 186 (3), 2008. pp. 1059-1067.

OLSEN, R.F.; ELLRAM, L. **A portfolio approach to supplier relationships.** Industrial Marketing Management, Vol. 26, No. 2, 1997. pp.101–113.

PAIVA, R.P. **Melhoria no processo de seleção de fornecedores visando o co-desenvolvimento na indústria automobilística.** São Paulo: Universidade de São Paulo. Escola Politécnica, 2009.107p.

PARKER, D. B., ZSIDISIN, G. A. and RAGATZ, G. L. **Timing and extent of supplier integration in new product development: a contingency approach.** Journal of Supply Chain Management, 44: 2008. pp. 71–83.

PERKS, H., COOPER, R. and JONES, C. **Characterizing the Role of Design in New Product Development: An Empirically Derived Taxonomy.** Journal of Product Innovation Management, 22: 2005. pp. 111–127

PETERSEN, K. J., HANDFIELD, R. B. and RAGATZ, G. L. **A Model of Supplier Integration into New Product Development.** Journal of Product Innovation Management, 20: 2003. pp. 284–299

PETERSEN K.J., HANDFIELD R.B., RAGATZ G.L. **Supplier integration into new product development: Coordinating product, process and supply chain design.** Journal of Operations Management, 23 (3-4), 2005. pp. 371-388.

PISANO, G.P. **Using equity participation to support exchange: evidences from the biotechnology industry.** *Journal of Law, Economics, & Organization*, 5 (1), 1989. pp. 109–126.

PLOETNER O., EHRET M. **From relationships to partnerships - New forms of cooperation between buyer and seller.** *Industrial Marketing Management*, 35 (1), 2006. pp. 4-9.

QUINN, J. B. **Outsourcing innovation: The new engine of growth.** *Sloan Management Review*, 41(4), 2000. pp. 13–28.

RAGATZ, G. L., HANDFIELD, R. B. and SCANNELL, T. V. **Success Factors for Integrating Suppliers into New Product Development.** *Journal of Product Innovation Management*, 14: 1997. pp. 190–202

RAGATZ G.L., HANDFIELD R.B., PETERSEN K.J. **Benefits associated with supplier integration into new product development under conditions of technology uncertainty.** *Journal of Business Research*, 55 (5), 2002. pp. 389-400.

RICHESON, L., LACKERY, C.W., STARNER, J.W. **The effect of communication on the linkage between manufacturers and suppliers in a Just-in-Time environment.** *The International Journal of Purchasing and Materials Management* (Winter), 1995. pp. 21–28.

SACCANI, N., PERONA, M. **Shaping buyer–supplier relationships in manufacturing contexts: Design and test of a contingency model,** *Journal of Purchasing & Supply Management*, 13 (1). 2007, pp. 26–41

SAKO M, HELPER S. **Determinants of trust in supplier relations: evidence from the automotive industry in Japan and the United States.** *Journal of Economic Behavior and Organization* 34: 1998. pp. 387–417.

SALERNO, M.S.; CAMARGO, O.S. & LEMOS, M.B. **Modularity ten years after: an evaluation of the Brazilian experience.** *International Journal of Automotive Technology and Management*, Vol. 8, n. 4, 2008. p. 373-381.

SARKIS, J. and TALLURI, S. **A Model for Strategic Supplier Selection.** *Journal of Supply Chain Management*, 38: 2002. pp. 18–28.

SCHIELE, H. **Early supplier integration: the dual role of purchasing in new product development.** *R&D Management*, 40: 2010. pp. 138–153.

SILVA, Sandra Helena; HAMACHER, Silvio (Orientador). **Estruturação e implementação de um departamento de compras: Um estudo de caso numa empresa de serviços**. Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 2007. 100 p.

SIMPSON, P. M., SIGUAW, J. A. and WHITE, S. C. **Measuring the Performance of Suppliers: An Analysis of Evaluation Processes**. Journal of Supply Chain Management, 38: 2002. pp. 29–41

SONG, M., DI BENEDETTO, C.A. **Supplier's involvement and success of radical new product development in new ventures**. Journal of Operations Management 26 (1), 2008. pp. 1–22.

SONG, X. M. and MONTOYA-WEISS, M. M. **Critical Development Activities for Really New versus Incremental Products**. Journal of Product Innovation Management, 15: 1998. pp. 124–135

SONG, M. and MONTOYA-WEISS, M.M. **The effect of perceived technological uncertainty on Japanese new product development**. Academy of Management Journal, Vol. 44 No. 1, 2001. pp. 61-80.

SPEKMAN, R.E., KAMAUFF Jr, J.W. and MYHR, N. **An empirical investigation into supply chain management: a perspective on partnerships**. Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 3 Iss: 2, 1998. pp. 53 - 67

SPINA, G., VERGANTI, R., ZOTTERI, G. **Factors influencing co-design adoption: drivers and internal consistency**. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 22 Iss: 12, 2002a. pp. 1354 – 1366.

SPINA, G., VERGANTI, R., ZOTTERI, G. **A Model of co-design relationships: definitions and contingencies**. International Journal of Technology Management 23 (4), 304. 2002b.

STUART I., MCCUTCHEON D., HANDFIELD R., MCLACHLIN R., SAMSON D. **Effective case research in operations management: A process perspective**. Journal of Operations Management, 20 (5), 2002. pp. 419-433.

STUMP, R. L., ATHAIDE, G. A. and JOSHI, A. W. **Managing seller-buyer new product development relationships for customized products: a contingency model based on**

**transaction cost analysis and empirical test.** Journal of Product Innovation Management, 19: 2002. pp. 439–454.

SWIFT, C.O. Preferences **for single sourcing and supplier selection criteria**, Journal of Business Research, vol. 32, No. 2, 1995. pp. 105-111.

TALLURI, S., NARASIMHAN, R. **A methodology for strategic sourcing.** European Journal of Operational Research 154, 2004. pp. 236–250.

TRACEY, M., LENG TAN, C. **Empirical analysis of supplier selection and involvement, customer satisfaction, and firm performance.** Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 6 Iss: 4, 2001. pp.174 - 188

TEECE, D.J. **Competition, cooperation and innovation: organisational arrangements for regimes of rapid technological progress.** Journal of Economic Behaviour and Organization 18, 1992. pp. 1–25.

VOKURKA, R.J., CHOUBINEH, J., VADI, L. **A prototype expert system for the evaluation and selection of potential suppliers.** International Journal of Operations & Production Management, Vol. 16 Iss: 12, 1996. pp. 106 – 127

VONDEREMBSE, M. A. and TRACEY, M. **The Impact of Supplier Selection Criteria and Supplier Involvement on Manufacturing Performance.** Journal of Supply Chain Management, 35: 1999. pp. 33–39.

VOSS, C., TSIKRIKTSIS, N., FROHLICH, M. **Case research in operations management.** International Journal of Operations & Production Management, Vol. 22 Iss: 2, 2002. pp.195 – 219.

WAGNER, S.M. and J.L. JOHNSON. **Configuring and Managing Strategic Supplier Portfolios**, Industrial Marketing Management, (33: 8), November, 2004, pp. 717-730.

WAGNER, S.M. and HOEGL, M. **Involving suppliers in product development: insights from R&D directors and project managers.** Industrial Marketing Management, Vol. 35, 2006. pp. 936-43.

WALSH, V., ROY, R. and BRUCE, M. **Competitive by design.** Journal of Marketing Management, Vol. 4 No. 2, 1988. pp. 201-16.

WALTER, A. **Relationship-specific factors influencing supplier involvement in customer new product development.** *Journal of Business Research*, 56 (9), 2003. pp. 721–733.

WANG G., HUANG S.H., DISMUKES J.P. **Product-driven supply chain selection using integrated multi-criteria decision-making methodology.** *International Journal of Production Economics*, 91 (1), 2004. pp. 1-15.

WASTI, S. and J. LIKER. “**Risky Business or Competitive Power? Supplier Involvement in Japanese Product Design,**” *Journal of Product Innovation Management*, (14), 1997, pp. 337-355.

WOGNUM, P., OLAF, A., SUZANNE, A. **Balanced relationships: management of client-supplier relationships in product development.** *Technovation* 22 (6), 2002. 341.

WYNSTRA F., PIERICK E.T. **Managing supplier involvement in new product development: A portfolio approach.** *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 6 (1), 2000. pp. 49-57.

WYNSTRA F., VAN WEELE A., WEGGEMANN M. **Managing supplier involvement in product development: Three critical issues.** *European Management Journal*, 19 (2), 2001. pp. 157-167.

YAN, W., PRITCHARD, M. C., CHEN, C.-H., & KHOO, L. P. **A study of bidding-oriented collaborative product conceptualization.** *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 19(2), 2006. pp. 161–177.

ZIRPOLI, F., CAPUTO, M. **The nature of buyer-supplier relationships in co-design activities: The Italian auto industry case.** *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 22 Iss: 12, 2002. pp.1389 - 1410

## 10. APÊNDICE 1

### **QUESTIONÁRIO:**

**Objetivo da pesquisa:** O primeiro objetivo da pesquisa é analisar como alguns fatores influenciam as abordagens de relacionamento que são utilizados pelos compradores ao integrarem fornecedores no desenvolvimento de novos produtos (em atividades de co-design e/ou co-desenvolvimento). Em segundo lugar, a pesquisa busca analisar a relação entre as principais razões para a integração do fornecedor, as estratégias seguidas pelas empresas compradoras e os principais critérios utilizados para a seleção de fornecedores neste contexto de co-desenvolvimento.

**1. Pensando em um novo componente ou subsistema (com alto impacto na rentabilidade do produto final) em que houve um co-design e/ou co-desenvolvimento em parceria com um fornecedor/cliente, por favor, responda às seguintes perguntas em relação às características gerais do mercado:**

**1.1. Características gerais:**

- a) Descreva o componente/subsistema ou produto em questão. Quem são os clientes. Qual é o volume anual comprado?
- b) Qual foram as principais razões para integrar um fornecedor no desenvolvimento do novo produto?
  - i. Necessidade de investimento
  - ii. Necessidade de um fornecedor para compartilhar os riscos
  - iii. Necessidade de um fornecedor de módulos completos
  - iv. Acesso ao conhecimento e às capacidades tecnológicas específicas do fornecedor
  - v. Necessidade de reduzir o “Time to market”
  - vi. Necessidade de reduzir os custos de desenvolvimento
  - vii. Necessidade de melhorar a qualidade (ex: design e desempenho)
  - viii. Eliminação de retrabalho
  - ix. Necessidade de mais inovação
  - x. Outro: \_\_\_\_\_
- c) Qual é o horizonte de tempo de relacionamento buscado nesta parceria?

## 1.2. Demanda e volatilidade do produto final no mercado

Usando uma escala de 1 até 5, onde 1= muito baixa e 5=muito alta, de um valor para as seguintes características do preço e da demanda do mercado do produto final que contém o componente ou subsistema envolvido.

- a) Volatilidade do preço
- b) Volatilidade da demanda devido à velocidade na mudança do design do componente/ subsistema
- c) Volatilidade da demanda devido a mudanças e desenvolvimentos tecnológicos
- d) Volatilidade da demanda devido a outros fatores, tais como, por exemplo, a presença de produtos substitutos com elevada elasticidade preço

## 1.3. Características do mercado de fornecedores

Dê um valor para as seguintes características do mercado de fornecedores disponíveis para o desenvolvimento do componente/subsistema. (1= muito baixa e 5=muito alta)

- a) Numero de fornecedores capacitados disponíveis no mercado
- b) Presença de condições de monopólio ou oligopólios
- c) Presença de barreiras de entrada ao mercado
- d) Presença de componentes/ subsistemas substitutos

## 1.4. Características do componente

Por favor, responda às seguintes perguntas relativas às características do componente/ subsistema:

- i. Qual é o grau de customização do componente?
- ii. A produção é feita por módulos? Quais?
- iii. Quantos tipos de tecnologias são utilizados (complexidade interna)?
- iv. Quantas partes e subconjuntos estão presentes no componente?
- v. Qual o nível de dificuldade de produção (complexidade de fabricação)?
- vi. Foi necessário um período experimental longo antes de começar a produzir em larga escala?
- vii. Foi necessário um treinamento intensivo antes que o comprador soubesse como usar o componente (complexidade da aplicação)?
- viii. Este componente/ subsistema determina as especificações técnicas e de design de outros componentes? Em que grau?
- ix. O tempo de desenvolvimento ou momento em que o pedido é feito determina o tempo de produção do resto do projeto de desenvolvimento (o componente está no caminho crítico)?
- x. É uma espécie de transação envolvendo complicados acordos comerciais?

### 1.5. Incertezas relacionadas à tecnologia

- a) Quão novos são os subconjuntos e tecnologias embutidas no componente? A utilização desta tecnologia/componente é uma coisa nova para a empresa? (*1= nada de novo a 5=totalmente novo*) Explique.
- b) Com que frequência a tecnologia utilizada neste produto está mudando? (*1= velocidade muito baixa a 5=velocidade muito alta*) Explique.
- c) Em que sentido, comparado a tecnologias anteriores, a utilização deste novo componente/ subsistema traz uma nova contribuição para o funcionamento do sistema como um todo? (*1= nada de novo a 5=totalmente novo*) Explique.

### 1.6. Capacidades tecnológicas do pool de fornecedores

- a) Qual o grau de capacidade dos fornecedores para desenvolver rapidamente análises de engenharia, construção de protótipos e realização de testes? (*1= muito baixo a 5=muito alto*) Explique.
- b) Qual o nível de conhecimento técnico e o grau de capacidade dos fornecedores para entender os requisitos pedidos pela empresa, e devidamente transformá-los em design de produto e de design de processo? Explique. (*1= muito baixo a 5= muito alto*)

## 2. Pensando agora na parceria estabelecida com o fornecedor selecionado, por favor, responda às seguintes perguntas:

### 2.1. Momento de integração

- I. Indique a fase em que o fornecedor foi envolvido neste processo de desenvolvimento de novos produtos:
  1. Geração da idéia
  2. Avaliação preliminar técnica/do negócio
  3. Desenvolvimento do conceito do produto/processo/serviço
  4. Desenvolvimento do produto/processo/serviço, fase de criação, engenharia e design
  5. Desenvolvimento do protótipo, testes e produção

## 2.2. O grau de envolvimento do fornecedor

- a) Por favor, de um valor para a sua opinião quanto às seguintes afirmações: (1 = discordo plenamente e 5 = concordo plenamente)
- i. A empresa compradora fez todo o design e as especificações do componente
  - ii. A empresa e o fornecedor tomaram decisões conjuntas quanto às especificações de design
  - iii. A empresa e o fornecedor tomaram decisões conjuntas quanto às especificações técnicas (metas e medidas de desempenho técnico)
  - iv. A empresa e o fornecedor tomaram decisões conjuntas quanto às especificações funcionais
  - v. O fornecedor foi informado a respeito dos requisitos do cliente, e então foi dada a ele total responsabilidade sobre o componente, com apenas revisões e validações das especificações pela empresa compradora
  - vi. Comprador e fornecedor compartilharam informações relevantes frequentemente
  - vii. Comprador e fornecedor compartilharam tecnologia
  - viii. Comprador e fornecedor compartilharam investimentos
- b) Por favor, descreva a relação com o fornecedor de acordo com os aspectos citados na questão anterior.

## 2.3. Meios e frequência de comunicação com os fornecedores

- a) Com que frequência os seguintes meio de comunicação foram/são usados com o fornecedor? (1 = nunca, 5 = muito frequentemente)
- i. Telefone
  - ii. Comunicação escrita (fax, e-mail, memorando)
  - iii. Comunicação face a face
- b) Com que frequência a comunicação é estabelecida diretamente de engenheiro para engenheiro, designer para designer e desenvolvedor para desenvolvedor? (1 = nunca, 5 = muito frequentemente)
- c) A empresa tem engenheiros/designers do fornecedor que trabalham lado a lado com a equipe de desenvolvimento de novos produtos?

## 2.4. Grau de satisfação

- a) Qual o grau de satisfação da empresa com o desempenho do fornecedor. Por quê?
- 3. Usando como base as tabelas a seguir, indique a importância/peso (de 0 a 10) de cada critério utilizado para a avaliação dos potenciais fornecedores durante o processo de seleção. Explique o raciocínio utilizado.**
- a) Existem critérios eliminatórios (critérios que eliminam o fornecedor de considerações sucessivas)? Quais?

**Exemplos de critérios citados pela literatura**

Categorias	Critérios	Definições e métricas	Importância (peso) de 0 a 10
<b>Preço e Custos</b>	<b>Baixo preço inicial</b>	Preço inicial do produto comprado	
	<b>Conformidade com sistemas de análise de custos</b>	A consistência dos pedidos de aumentos de preços feitas pelo fornecedor durante o projeto, com o sistema de custeio acordado entre o fornecedor e a empresa antes do início do projeto.	
	<b>Atividades / capacidades de redução de custos</b>	Compromisso com a redução de custos ao longo do tempo. Medida, por exemplo, como uma porcentagem (acordada em contrato) de redução anual no custo de overhead relacionado com os custos diretos de produção (escala percentual) por unidade comprada.  Ele também pode ser medido pela redução de custo real alcançado pelo fornecedor como resultado de ações corretivas e investimentos tecnológicos, e que é refletido sobre sua política de preços.	
	<b>Conformidade com o comportamento setorial dos preços</b>	Reajustes de preços em conformidade com os preços praticados no setor. Preço setorial pode ser analisado através de relatórios feitos por empresas provedoras de informação (consultorias/empresas especializadas no fornecimento de notícias, preços, previsões e análises sobre os produtos de determinada indústria)	
	<b>Custo de transporte</b>	Custo de transporte por unidade de produto	
	<b>Termos do contrato (i.e. Acordos de riscos e recompensas; termos de pagamento e frete; flexibilidade do contrato)</b>	Acordos formalizados de compartilhamento de riscos e recompensas; condições de pagamento e de frete interessantes	
	<b>Razão preço/ performance</b>	A relação entre o preço de compra de uma peça e o desempenho obtido (e.g. de 1 a 10) em uma ou várias propriedades que caracterizam a funcionalidade desta peça	

Quadro 12 – Critérios de Preço e Custos

Categorias	Critérios	Definições e métricas	Importância (peso) de 0 a 10
Qualidade	<b>Consistência/ Confiança da entrega</b>	<p>Confiabilidade e pontualidade do fornecedor (dimensão conhecida para fornecedores correntes). Confiabilidade é o grau com que os produtos são entregues com frequência e dentro do prazo ao longo do tempo. Pontualidade refere-se ao intervalo de tempo entre a data de entrega real e a data em que o produto deveria ter sido entregue.</p> <p>Os compradores podem medir o desempenho de entrega de um produto ou de uma ordem. Possíveis métricas são: (Beamon, 1999)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atraso do Produto: Data de entrega menos data acordada.</li> <li>• Atraso médio dos pedidos: Atraso agregado dividido pelo número de pedidos.</li> <li>• Precocidade média das ordens: Precocidade agregada dividida pelo número de pedidos.</li> <li>• Percentual de entregas no prazo: Percentual de pedidos entregues antes ou na data acordada.</li> </ul>	
	<b>Conformidade do produto</b>	<p>Conformidade refere-se ao grau com que um produto fabricado está em conformidade com o que foi projetado. Conformidade pode ser medida como a proporção de unidades de saída não-conformes (defeituosas) após o processo de inspeção e controle de qualidade.</p>	
	<b>Qualidade do projeto</b>	<p>É preciso considerar pelo menos dois aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Qualidade técnica: Medida por "contagem de defeitos", por exemplo;</li> <li>2. Percepção da Qualidade: Um fator subjetivo que pode ser medido por indicadores tais como o envolvimento do cliente e a satisfação das partes interessadas. Os <i>inputs</i> dos fornecedores e o envolvimento na avaliação dos elementos de qualidade associados ao projeto são cruciais nesta avaliação.</li> </ol>	
	<b>Qualidade do processo</b>	<p>Qualidade do processo de produção do produto comprado. Comprovado, por exemplo, por documentação dos sistemas de qualidade.</p>	
	<b>Filosofia/ Comprometimento / Gestão da qualidade em vigor</b>	<p>Ênfase na qualidade na fonte (e.g. Treinamento do operador no controle de qualidade total ou JIT).</p>	
	<b>Certificações/ prêmios de qualidade</b>	<p>Presença ou ausência de certificações/prêmios de qualidade. Avalia-se se o fornecedor tem ou não tais certificados, como por exemplo, o ISO 9000 e o QS 9000.</p>	

Quadro 13 – Critérios de Qualidade

Categories	Crêterios	Defini�es e métricas	Importância (peso) de 0 a 10
Indicadores Operacionais	Velocidade da entrega	Tempo de entrega (em dias).	
	Capacidade de atender a data de entrega	O comprador deve avaliar o tamanho da cadeia de suprimentos do fornecedor, bem como a força do compromisso do fornecedor para realizar entregas dentro do prazo, que incluem serviços de acompanhamentos ou de acelera�o de entregas quando necessário. Esta capacidade por ser demonstrada também por controles operacionais e evidências documentais.	
	Flexibilidade para altera�es no volume demandado	Flexibilidade para aceitar altera�es nos volumes acordados/encomendados (em percentual positivo ou negativo das unidades contidas no contrato mensal)  Ela pode ser medida também pela penalidade relacionada � redu�o da quantidade encomendada na ordem (chamada de "�"): Esta � a pena máxima paga pelo comprador em qualquer compra em que a quantidade requerida na ordem está abaixo da quantidade mínima de encomenda (QME). A penalidade pode ser graduada linearmente como uma fun�o da quantidade encomendada no intervalo de 0 a QME. Por exemplo, se $\beta = R\$ 1000$ e uma ordem de $0,4 * QME$ foi encomendada, então haveria uma multa de R\$600.	
	Performance passada / Familiaridade com o fornecedor	Conhecimento prévio sobre o desempenho do fornecedor em projetos anteriores. Uma pontua�o de desempenho � calculada com base em uma série de atributos dos fornecedores como notas em qualidade, entrega, serviços, logística, engenharia e etc. A pondera�o � dada aos atributos de acordo com a preferência do comprador.	
	Suporte pós-venda	Qualidade do serviço de pós-venda, política de garantias. Exemplos seriam os serviços que são fornecidos como preventivos ou manuten�es corretivas do produto, ou então o tempo de garantia.	
	Rapidez no tempo de resposta	Expressa a boa vontade de ajudar o comprador e fornecer respostas rapidamente. � medido pelo tempo médio entre um pedido e a resposta correspondente.	
	Lead time	Lead time de produ�o (em horas, dias).	
	Capacidades em serviços	Por exemplo, treinamentos dados aos funcionários da compradora.	
	Posi�o geográfica	Distância em rela�o � empresa compradora (Km)	
	Segurança	Nível de preocupa�o com a segurança (e.g. a certifica�o ISO 14000)	

Quadro 14 – Critérios Operacionais

<b>Categorias</b>	<b>Crítérios</b>	<b>Definições e métricas</b>	<b>Importância (peso) de 0 a 10</b>
<b>Capacidades técnicas</b>	<b>Capacidade de produção atual; Instalações atuais</b>	Capacidades das instalações do fornecedor em atender a demanda atual e futura da empresa compradora (e.g. avaliação do: planejamento da produção, sistemas de controle, instalações e equipamentos; tecnologias de processo e sistemas de informação (por exemplo, CAD, CAM); capacidade de produção, capacidade reserva ou a capacidade de responder a demandas inesperadas, etc.).	
	<b>Qualificações da força de trabalho</b>	Qualificação média dos funcionários do fornecedor. Plano de treinamento constante dos funcionários.	
	<b>Capacidades para testes</b>	Capacidade de simular uma variedade de testes	
	<b>Capacidades em processos</b>	Por exemplo, busca determinar se o processo de produção é capaz de fabricar os componentes dentro da tolerância especificada; organização da linha de produção	
	<b>Expertise/Know-how tecnológico</b>	É avaliado, por exemplo, segundo os seguintes indicadores: número e tipo de patentes, idade da empresa, conhecimento tácito e explícito; procedimentos bem definidos; banco de dados com experiências passadas em projetos similares.	
	<b>Compatibilidades tecnológicas</b>	Compatibilidade tecnológica em que tanto o fornecedor quanto o comprador têm o mesmo nível de tecnologia (e.g. sistemas de comunicação compatíveis). Avaliação se não há barreiras técnicas à interação por causa de maiores exigências tecnológicas por parte do comprador.	
	<b>Avaliação das capacidades tecnológicas futuras/ Investimentos em tecnologias emergentes / Presença em uma rede com fontes externas de conhecimentos</b>	Investimentos em novas tecnologias (i.e. P&D). Pode ser feita uma avaliação subjetiva da rede de relacionamentos que o fornecedor tem com fontes externas de conhecimento.	
	<b>Capacidade de inovação radical/ incremental</b>	Número de inovações radicais/ incrementais introduzidas recentemente pelo fornecedor.	
	<b>Comprovação de melhorias na produtividade</b>	Comprovação de redução no lead time e de esforços em melhoria de produtividade ao longo do tempo (e.g. redução do tempo de set-up comprovada e/ou redução do tamanho do lote de produção ao longo do tempo).	
	<b>Organizações / laboratórios / equipamentos de P&amp;D</b>	Recursos de P&D do fornecedor para atender a demanda atual e futura da empresa. Dotação de recursos que são únicos e duráveis, difíceis de imitar, comercializar ou substituir	

	<b>Capacidades do fornecedor em projeto/design</b>	Ela pode ser medida através de uma investigação das contribuições dos fornecedores para o projeto / uso de componentes padrão (geralmente chamada de carry over), a identificação de novos materiais, o estudo de novas tecnologias de processo, a disponibilidade de prototipagem rápida e assim por diante. Um valor qualitativo pode ser utilizado, expresso numa escala (muito baixa, baixa, moderada, alta, muito alta). Pode ser avaliada também pelas capacidades em projetos de novos produtos por parte do fornecedor para atender a demanda atual e futura da empresa. Levando em consideração, por exemplo, o nível de experiência em projeto do fornecedor, grau de inovação e capacidade de responder rapidamente às mudanças de projeto (Humphreys et al., 2007).	
--	--	---	--

Quadro 15 – Critérios Técnicos

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Definições e métricas</b>	<b>Importância (peso) de 0 a 10</b>
<b>Honestidade e Integridade</b>	<b>Aberto para avaliação das fábricas</b>	Boa vontade para aceitar visitas às fábricas	
	<b>Reputação em relação à integridade</b>	Avaliação qualitativa no mercado em relação à reputação de integridade do fornecedor.	
	<b>Referências do fornecedor</b>	Avaliação qualitativa das referências do fornecedor no mercado. Pode ser avaliada também pelo número absoluto de boas referências; proporção de boas referências.	
	<b>Imagem da marca</b>	Avaliação da relevância/ força da imagem da marca do fornecedor.	
	<b>Histórico de litígios / seguros</b>	Avaliação qualitativa de registros de seguros e litígios; número absoluto de registros.	

Quadro 16 – Critérios de Honestidade e Integridade

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Definições e métricas</b>	<b>Importância (peso) de 0 a 10</b>
<b>Indicadores de tempo atrelados ao projeto</b>	<b>Tempo de desenvolvimento dos produtos</b>	O tempo necessário para desenvolver todo o projeto do produto (em dias / semanas / meses).	
	<b>Tempo para formação da parceria</b>	Tempo para formar a parceria, considerando todas as providências a serem tomadas (em dias / semanas / meses).	
	<b>Tempo para revisão do projeto</b>	Flexibilidade para aceitar e realizar revisões no projeto (em dias).	
	<b>Tempo para construção do protótipo</b>	Tempo para construir protótipos (em dias).	

Quadro 17 – Critérios de tempo atrelados ao projeto

<b>Categorias</b>	<b>Crítérios</b>	<b>Definições e métricas</b>	<b>Importância (peso) de 0 a 10</b>
<b>Cultura</b>	<b>Correspondência cultural entre as empresas</b>	Avaliação qualitativa de compatibilidade entre valores, missões, visões e normas de ambas as empresas	
	<b>Sentimento de confiança / Compromisso com a criação de um maior nível de confiança</b>	Nível de confiança. Confiança contratual (a outra parte irá cumprir seus acordos contratuais?); Confiança em relação à competência (a outra parte é capaz de fazer o que diz que vai fazer?); Confiança intangível (será que a outra parte irá se comprometer a tomar iniciativas para benefício mútuo e se abster de tomar vantagens desleais?). (Sako, 1991 apud Sako, 1998 e Sako, 1992 apud Sako, 1998)	
	<b>Padrões éticos do fornecedor</b>	Pode ser medido pelas seguintes atitudes: (Carter, 2000) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mentiras ou tentativa de nos enganar em uma negociação</li> <li>• Usa preços ou termos de pagamento menos competitivos para os compradores que compram exclusivamente deles</li> <li>• Utiliza técnicas não éticas de venda (como se aproximar de pessoal na engenharia, fabricação, ou outros departamentos que não o de compra, em casos em que isto não seria necessário)</li> <li>• Aumenta os preços quando há uma escassez de oferta do material comprado ou produto</li> <li>• Oferece presentes em excesso ao valor nominal</li> <li>• Nos solicita para obter informações sobre seus concorrentes</li> <li>• Utiliza subornos para facilitar transações</li> </ul>	
	<b>Consistência na estratégia</b>	Nível de consistência entre as estratégias do comprador e do fornecedor, por exemplo, objetivos de longo prazo iguais ou similares.	
	<b>Comprometimento da alta gestão do fornecedor com o envolvimento/ Atitudes dos gestores</b>	Comprometimento dos funcionários do fornecedor. Envolvimento de forma atuante e positiva.	
	<b>Compatibilidade entre a alta gestão de ambas as empresas / Compatibilidade entre níveis e funções</b>	Avaliação qualitativa se os gestores / trabalhadores de ambas as empresas são capazes de trabalhar em conjunto.	

**Quadro 18 – Critérios Culturais**

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Definições e métricas</b>	<b>Importância (peso) de 0 a 10</b>
<b>Relaciona- mento</b>	<b>Possibilidade de participar nas decisões de compra dos fornecedores</b>	Avaliar se o fornecedor aceita que o comprador participe de suas decisões de compra	
	<b>Relacionamento de longa data</b>	<p>Presença de um relacionamento já estabelecido e duradouro, ou uma história de grande utilização deste fornecedor no passado.</p> <p>Com uma escala de Likert de 5 pontos, é possível medir as vantagens potenciais desse relacionamento antigo, com itens como: (Kotabe et al, 2003).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O nosso parceiro tem uma boa compreensão do nosso desempenho em projeto de produtos</li> <li>• O nosso parceiro tem uma boa compreensão do nosso desempenho em design de processos</li> <li>• O nosso parceiro tem uma boa compreensão da nossa performance em qualidade</li> <li>• O nosso parceiro tem uma boa estimativa do custo dos componentes / produtos que nós fabricamos</li> </ul>	
	<b>Proximidade no relacionamento</b>	<p>Intensidade do relacionamento com o fornecedor. Com uma escala de Likert de 5 pontos é possível medi-la com a seguinte pergunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nossos engenheiros e pessoal de vendas têm uma relação estreita com os funcionários do fornecedor? (Kotabe et al., 2003)</li> </ul>	
	<b>Abertura na comunicação</b>	Avaliação qualitativa de: comunicações honestas e frequentes; boa vontade de compartilhar informações confidenciais; sistema de lançamento de ordem e faturamento do fornecedor (e.g. EDI)	

**Quadro 19 – Critérios de Relacionamento**

<b>Categorias</b>	<b>Critérios</b>	<b>Definições e métricas</b>	<b>Importância (peso) de 0 a 10</b>
<b>Riscos</b>	<b>Saúde/ Estabilidade financeira da empresa</b>	Este fator mede a capacidade do fornecedor para permanecer no negócio e fornecer bons produtos / serviços para o comprador no longo prazo. Ele pode ser medido por: Reservas mensais, folha de pagamento mensal, lucratividade, tamanho da empresa; encomendas anuais da empresa compradora em % de todas as encomendas recebidas pelo fornecedor; % do trabalho do fornecedor que normalmente é subcontratado.	
	<b>Riscos potenciais</b>	Riscos relacionados com: estabilidade política; taxa de câmbio; reivindicações legais; disputas trabalhistas, controle de preço local e etc.	

**Quadro 20 – Critérios de Riscos**

<b>Categorias</b>	<b>Crêterios</b>	<b>Defini�es e métricas</b>	<b>Importância (peso) de 0 a 10</b>
<b>Verde</b>	<b>Custos na disposi�o final dos componentes</b>	Custos na disposi�o final dos componentes.	
	<b>Controle de polui�o</b>	Avalia�o de: emissões atmosféricas; águas residuais; resíduos sólidos, consumo de energia, uso de materiais nocivos.	
	<b>Gestão ambiental</b>	Avalia�o de: Certificados relacionados com o meio ambiente; monitoriza�o contínua e cumprimento dos regulamentos; planejamento de processos verdes.	
	<b>Produto verde</b>	Avalia�o de: uso de material reciclável e de embalagens "verdes".	
	<b>Competências verdes</b>	Avalia�o de: Materiais utilizados nos componentes comprados que reduzem o impacto sobre os recursos naturais; capacidade de alterar processos e produtos para reduzir o impacto sobre os recursos naturais.	

**Quadro 21 – Critérios “Verde”**

Outros:

---



---



---