

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

VÂNIA RODRIGUES PELÁ

**ESTUDO SOBRE O PROCESSO DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES
EM UM SEGMENTO DA CADEIA AUTOMOTIVA**

São Carlos

2010

VÂNIA RODRIGUES PELÁ

**ESTUDO SOBRE O PROCESSO DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES
EM UM SEGMENTO DA CADEIA AUTOMOTIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia de Produção Mecânica da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

Área de Concentração: Supply Chain Management e Seleção de Fornecedores

Orientador: Prof. Dr. Luíz César Ribeiro Carpinetti

São Carlos

2010

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Nome: PELÁ, V. R.

Título: Estudo sobre o Processo de Seleção de Fornecedores em um Segmento da Cadeia Automotiva

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia de Produção Mecânica da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

Aprovado em:

Banca examinadora

Orientador: Prof. Dr. Luíz César Ribeiro
Carpinetti

Prof. Dr. Mateus Cecílio Gerólamo

Prof. Dr. Kleber Francisco Esposto

Dedicatória

Dedico esse trabalho a Deus, que sempre foi meu abrigo seguro, minha fortaleza e meu amigo mais íntimo, me ajudando a superar todas as dificuldades.

Agradecimentos

Agradeço à minha família, em especial aos meus pais, que sempre me incentivaram na luta pelos meus sonhos e sempre me ofereceram condições para tanto: carinho, conforto, paciência e, sobretudo, amor.

Agradeço ao meu querido irmão, que sempre acompanhou de perto cada um de meus passos. Ele sempre foi meu grande exemplo e suas sábias palavras sempre me sustentaram nos momentos de alegrias e fraquezas.

Agradeço ao meu orientador, o professor Carpinetti, por toda a paciência e acolhimento que sempre encontrei. Durante os quase quatro anos em que tive a oportunidade de desenvolver meu trabalho de pesquisa com ele, minha admiração e respeito só aumentaram, pois me conduziu a um aprendizado diferenciado, compartilhando sua experiência de professor e pesquisador.

Agradeço a todos os que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho, seja com palavras de incentivo, orações ou sorrisos.

Resumo

PELÁ, V. R. (2010). **Estudo Sobre o Processo de Seleção de Fornecedores em um Segmento da Cadeia Automotiva**. Trabalho de conclusão de curso, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Uma das problemáticas da atualidade é a integração entre os elementos da cadeia logística. Nesse sentido, vários autores e entidades buscam definir os conceitos relacionados à cadeia logística e seu gerenciamento. Então, o presente trabalho se insere nesse contexto apresentando uma breve definição do conceito para a cadeia logística, focando-se na análise dessa sob a ótica da gestão de fornecedores, visto que esses podem representar de 40% a 80% do preço do componente vendido. Dessa forma, este trabalho parte do objetivo de analisar o processo de seleção de fornecedores em uma cadeia automobilística no Brasil e apóia-se no estudo dos influenciadores desse processo: horizontes de decisão, categorização e modelos de seleção de fornecedores. O modelo de pesquisa apóia-se na metodologia utilizada em quatro trabalhos semelhantes e considera os resultados de um estudo de caso de aplicação do modelo AHP numa montadora francesa. A aplicação da pesquisa foi realizada via formato eletrônico com seis empresas, sendo três montadoras e três fornecedores primários. Como conclusão identifica-se a existência de alinhamento os critérios de desempenho dos fornecedores, e identifica-se a necessidade de realização de trabalhos futuros que explorem o delineamento dos critérios de características dos fornecedores e de categorização desses.

Palavras-chave: Supply Chain Management. Gestão de Fornecedores. Métodos de Seleção de Fornecedores. Analytical Hierarchy Process.

Abstract

PELÁ, V. R. (2010). **Study of the Supplier Selection Process in a Segment of the Automotive Chain**. Final Thesis, Engineering School of São Carlos, University of São Paulo.

One of the actual most discussed problematic is the integration between the elements of the supply chain. In this sense, many authors and entities have been seeking to define concepts related to supply chain and its management. So, this thesis fits in this context by giving a brief definition for the supply chain's concept, focusing on the analysis of it from the perspective of supply management, since the supplying cost may represent 40% to 80% of the component's prize. Thus, this research aims to analyze the process of selecting suppliers in the automotive chain in Brazil and it is based on the study of some criteria, such as: decision-making horizons, categorization and models of supplier's selection. The research model is based on the methodology used in four similar studies and considers the results of a case study for applying the AHP model in a French carmaker. The application of the research was conducted via electronic format with six companies, including automakers and three 3 primary suppliers. In conclusion one can identify the existence of aligning the performance criteria for suppliers, and identifies the need to conduct further studies exploring the design criteria and characteristics of suppliers and the supplier's categorization process.

Keywords: Supply Chain Management. Supplier Management. Methods of Suppliers Selection. Analytical Hierarchy Process.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA	12
1.1. OBJETIVO	14
1.2. ESTRUTURA DO TEXTO.....	14
1.3. MATERIAIS E MÉTODOS	15
1.4.1. Pesquisa Bibliográfica.....	16
1.4.2. Estudo de caso	16
2. GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: CONCEITOS BASE E PANORAMA DA GESTÃO DE FORNECEDORES	18
2.1. DEFINIÇÃO DE CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	18
2.2. DECISÕES NO SUPPLY CHAIN	20
2.2.1. Nível estratégico	20
2.2.2. Nível Tático (Supply Chain Planning).....	22
2.2.3. Nível Operacional (Flow Management and Inventory Control).....	23
2.2.4. Nível Operacional Detalhado	23
2.3. MODELO DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES SEGUNDO AGUEZZOUL E LADET (2006).....	25
2.3.1. Critérios para a Seleção de Fornecedores	27
2.3.2. Métodos de Avaliação de Fornecedores	34
2.3.3. MÉTODO AHP	42
3. PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO MODELO AHP NA SELEÇÃO DE FORNECEDORES DO GRUPO PSA – PEUGEOT, CITRÖEN, GEFECO.....	45
3.1. APRESENTAÇÃO DO CASO	45
3.2. ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES	47
3.3. PROPOSIÇÃO DE ADAPTAÇÃO DO MODELO PARA O GRUPO PSA.....	49
3.3.1. Atribuição de Pesos	52
3.3.2. Atribuição de Notas	56
3.3.3. Discussão sobre a proposição do AHP no caso do grupo PSA	63
4. PESQUISA DE CAMPO	65
4.1. PLANEJAMENTO DA PESQUISA	65
4.1.1. Seleção das empresas	65
4.1.2. Estruturação da Pesquisa: Estudo das Questões.....	66
4.1.3. Organização dos Resultados.....	75
4.2. RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO.....	76
4.3. ANÁLISE DE RESULTADOS	81
4.3.1. Análise da Avaliação dos critérios	81
4.3.2. Análise das respostas abertas.....	92
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO	97
6. REFERENCIAS	100
APÊNDICE A: ROTEIRO DE PESQUISA	104

Lista de Figuras

FIGURA 1 - MACRO DECISÕES DE NÍVEL ESTRATÉGICO.....	21
FIGURA 2 - MACRO DECISÕES DE NÍVEL TÁTICO	22
FIGURA 3 - MACRO DECISÕES DE NÍVEL OPERACIONAL	23
FIGURA 4 - MACRO DECISÕES DE NÍVEL OPERACIONAL DETALHADO.....	24
FIGURA 5 - HIERARQUIA AHP PARA O GRUPO PSA.....	51
FIGURA 8 – AVALIAÇÃO FINAL	64

Lista de Tabelas

TABELA 1 - CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES	27
TABELA 2 - CRITÉRIO DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES	28
TABELA 3- PERCEPÇÃO DA IMPORTÂNCIA DOS ATRIBUTOS DOS FORNECEDORES	29
TABELA 4 - PROJETO DO EXPERIMENTO FATORIAL FRACIONÁRIO USADO POR VERMA E PULLMA (1998).....	30
TABELA 5 - EXEMPLO DE AVALIAÇÃO DE CENÁRIO PARA SELEÇÃO DE FORNECEDORES	30
TABELA 6 - ATRIBUTOS RELEVANTES PARA SELEÇÃO DE FORNECEDORES	32
TABELA 7 – REFINAMENTO DOS CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE FORNECEDORES	33
TABELA 8 - PANORAMA DOS MODELOS DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES	35
TABELA 9 - VANTAGENS E INCONVENIENTES DOS DIFERENTES MÉTODOS DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES	40
TABELA 10 - MÉTODO DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES SEGUNDO O TIPO DE AQUISIÇÃO	41
TABELA 11 – ESCALA DO MODELO AHP	43
TABELA 12 - COMPARAÇÃO NÍVEL 2/1	53
TABELA 13 - COMPARAÇÃO NÍVEL 2/2	54
TABELA 14 - COMPARAÇÃO NÍVEL 2/3	54
TABELA 15 - COMPARAÇÃO NÍVEL 2/4	55
TABELA 16 - COMPARAÇÃO NÍVEL 2/5	55
TABELA 17 - COMPARAÇÃO NÍVEL 1	55
TABELA 18 – ATRIBUIÇÃO DE NOTAS 1	57
TABELA 19 – ATRIBUIÇÃO DE NOTAS 2	57
TABELA 20 – ATRIBUIÇÃO DE NOTAS 3	57
TABELA 21 – ATRIBUIÇÃO DE NOTAS 4	58
TABELA 22 – ATRIBUIÇÃO DE NOTAS 5	58
TABELA 23 –TABELA AUXILIAR PARA CÁLCULO DA NOTA DO FORNECEDOR 1 NO CRITÉRIO DE LOCALIZAÇÃO.....	59
TABELA 24 – NOTAS PONDERADAS PARA O CRITÉRIO LOCALIZAÇÃO	60
TABELA 25 – NOTAS PONDERADAS PARA O CRITÉRIO NÍVEL DE SERVIÇO.....	61
TABELA 26 – NOTAS PONDERADAS PARA O CRITÉRIO PREÇO DO COMPONENTE.....	61
TABELA 27 – NOTAS PONDERADAS PARA O CRITÉRIO QUALIDADE.....	61
TABELA 28 – NOTAS PONDERADAS PARA O CRITÉRIO FLEXIBILIDADE.....	61
TABELA 29 – AVALIAÇÃO FINAL DOS FORNECEDORES	62
TABELA 30 - ORDEM DE ESCOLHA DOS FORNECEDORES.....	63
TABELA 31 – PERFIL DAS EMPRESAS PARTICIPANTES	67
TABELA 32 – PERFIL DOS ENTREVISTADOS.....	70
TABELA 33 – RELACIONAMENTO DOS CRITÉRIOS DE PESQUISA COM TRABALHOS REVISADOS NO TÓPICO 2.3.1	73
TABELA 34- SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES.....	77
TABELA 35 – CRITÉRIOS RELACIONADOS AO DESEMPENHO OPERACIONAL	77
TABELA 36- CRITÉRIOS RELACIONADOS AO DESEMPENHO ORGANIZACIONAL	78
TABELA 37- CRITÉRIOS RELACIONADOS ÀS CARACTERÍSTICAS DO FORNECEDOR.....	78
TABELA 38 – CRITÉRIOS RELACIONADOS ÀS CARACTERÍSTICAS DE POSTURA DO FORNECEDOR	78
TABELA 39 – DEFINIÇÃO DO FORMATO DE PADRONIZAÇÃO DAS QUESTÕES ABERTAS.....	79
TABELA 40- RESPOSTAS ÀS QUESTÕES ABERTAS.....	80
TABELA 41- RESUMO DO DESEMPENHO DAS MONTADORAS NA AVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS	83
TABELA 42 - RESUMO DO DESEMPENHO DAS MONTADORAS LOCALIZADAS NO BRASIL	84
TABELA 43 – COMPARAÇÃO ENTRE MONTADORAS DO SEGMENTO COMERCIAL NA DIMENSÃO CARACTERÍSTICAS DO FORNECEDOR	85
TABELA 44 - RESUMO DO DESEMPENHO DOS FORNECEDORES DE PRIMEIRA CAMADA NA AVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS	86
TABELA 45 - RESUMO DO DESEMPENHO DOS FORNECEDORES DE PRIMEIRA CAMADA NA AVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS	88
TABELA 46 – COMPARAÇÃO GERAL DA INTEGRAÇÃO ENTRE CAMADAS DA CADEIA AUTOMOTIVA	89
TABELA 47 – COMPARAÇÃO GERAL SINTÉTICA DA INTEGRAÇÃO ENTRE AS CAMADAS DA CADEIA AUTOMOTIVA ..	90
TABELA 48 - COMPARAÇÃO PARTICULAR DA INTEGRAÇÃO ENTRE CAMADAS DA CADEIA AUTOMOTIVA	91
TABELA 49 - COMPARAÇÃO PARTICULAR SINTÉTICA DA INTEGRAÇÃO ENTRE AS CAMADAS DA CADEIA AUTOMOTIVA.....	91
TABELA 50- NÍVEL DE INTEGRAÇÃO INFORMACIONAL NAS EMPRESAS ANALISADAS	93

1. Introdução

1.1. Contextualização e Justificativa

A cadeia logística de um produto pode ser definida como o conjunto de empresas que intervêm no processo que se inicia na fabricação do produto até a entrega deste ao cliente, ou seja, o conjunto dos processos logísticos envolvidos desde a aquisição da matéria-prima até a distribuição dos produtos aos clientes finais.

Segundo Bouchriha (2002), a cadeia logística deve ser vista como sendo um conjunto de instalações ligadas por operações de transporte, e não mais como um conjunto de empresas. Para esse autor, a cadeia logística é constituída, principalmente, por um macro processo de planificação da produção e gestão de estoques e outro macro processo de distribuição.

Vários autores se dedicam a definir e conceituar a “cadeia logística” empresarial, mas de certa forma todos os resultados levam a ideia principal apresentada por Bouchriha (2002). Isso pode ser verificado nos resultados dos estudos publicados pelo **Council of Supply Chain Management** (CSCM), que é uma entidade internacional que visa promover o conhecimento nessa área para os seus associados.

Nesse sentido, segundo o **CSCM** (2010), a cadeia logística envolve o planejamento e gerenciamento de todas as atividades relacionadas ao recebimento e fornecimento, produção e todas as atividades de gerenciamento logístico. Sobretudo, seu papel mais importante está em considerar a coordenação e colaboração com canais parceiros, que podem ser fornecedores, intermediários, terceirizados e clientes.

Comparando as duas definições apresentadas para “cadeia de suprimentos”, percebe-se que elas se esforçam no sentido de traduzir a importância da integração entre elementos da cadeia, sua coordenação e gerenciamento para gerar sinergia para o grupo como um todo. Isso demonstra claramente a importância estratégica de se desenvolverem políticas que auxiliem nessa integração proposta e, nesse sentido, esse trabalho parte do esforço de conciliar um dos aspectos dessa integração, que é a gestão de fornecedores.

Toda organização, seja ela industrial, atacadista ou varejista compra materiais, serviços e suprimentos para apoiar suas operações. Isso demonstra a importância das compras para uma empresa, que inicialmente eram vistas somente como operacionais e financeiras com a busca do menor preço. No entanto, hoje a visão das empresas evoluiu para um nível estratégico,

visto a consideração dos gastos totais e da necessidade do desenvolvimento de relação entre os compradores e vendedores (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2008).

Um exemplo dessa evolução histórica pode ser visto no caso da Toyota, que em 1930, insatisfeita com a qualidade e confiabilidade de seus componentes comprados, começou a gerenciar fornecedores como sendo um conjunto coeso de recursos externos. Tais fornecedores eram, muitas vezes, exclusivos da Toyota, mas não eram propriedade dela como acontecia com a Ford nos Estados Unidos, o que gerava a vantagem de ter um maior grau de controle e de imposição sobre estas empresas, sem se desviar de seus processos-chaves (PIRES, 2004).

Esse movimento observado na Toyota continua influenciando as empresas de manufatura, que cada vez mais repassam componentes e serviços e reforçam seu foco na realização de suas competências centrais, esperando cada vez mais o desempenho adequado de seus fornecedores. Por desempenho adequado entende-se o fornecimento de componentes ou serviços de qualidade, entregues no prazo certo, com características inovadoras e a preço competitivo (PIRES, 2004).

Essa crescente importância das compras pode ser atribuída a diversos fatores, mas fundamentalmente ao reconhecimento do substancial gasto monetário com este tipo de atividade, pois apresentam os elementos de custo mais elevado na maioria das empresas, sobretudo nas indústrias. Um exemplo disso é a indústria americana, em que se estima que cerca de 55% do valor vendido seja destinado a pagar as compras, contra somente 10% desse valor destinado para mão-de-obra direta (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2008).

Corroborando tal estatística, alguns estudos de casos em indústrias eletrônicas e automobilísticas nos EUA, Reino Unido, Japão e Coreia são apresentados por Handfield et al (2000) *apud* Pires (2004). Tal estudo reafirma que nessas empresas os itens comprados representam mais de 50% de seus custos produtivos, reforçando a questão do desenvolvimento do fornecedor como uma perspectiva estratégica de médio longo prazo. Já os autores franceses Aquezzoul e Ladet (2006), em seu estudo de avaliação de fornecedores, mostram uma faixa estatística mais ampla, considerando que os custos com a aquisição da matéria-prima variam entre 40% a 80% do custo total do produto.

Um das explicações para esta alta participação das compras nos custos totais é a crescente ênfase nas terceirizações. Tal prática é tida como parte da estratégia de concentração dos recursos internos em competências essenciais. Como já visto na evolução desse processo na história com a Toyota, o resultado dessas alterações requer modificar a atenção gerencial para a interação e gestão eficaz da sua base de suprimentos.

Além da Toyota, outro exemplo das vantagens estratégicas que a boa gestão de fornecedores pode trazer é a General Motors. Ela usa alguns elementos da sua rede de fornecedores, como os de primeiro nível e logísticos terceirizados, para realizar submontagens e entregar componentes prontos para suas linhas de montagens automotivas quando necessário. Muitas dessas atividades antes eram realizadas internamente, o que significa que desenvolver e coordenar estes relacionamentos representa aspectos críticos de uma estratégia de compra eficaz para a GM (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2008).

Dessa forma, é possível perceber a relevância da gestão e seleção de fornecedores: além de ferramenta estratégica de integração em termos de cooperação, aproveitamento de infra-estruturas, ainda constitui-se elemento de redução de custos e aumentos de performance, visto que a seleção de fornecedores está intimamente ligada ao desempenho do processo de compras.

1.1. OBJETIVO

O objetivo principal desse trabalho é estudar e analisar as contribuições teóricas e práticas para o processo de seleção de fornecedores da cadeia automotiva. As contribuições práticas centram-se em dois pilares. O primeiro pilar é a apresentação do estudo de caso de aplicação da metodologia AHP – Analytic Hierarchy Process - numa montadora francesa, desenvolvido pela autora deste TCC durante seu programa de intercâmbio na Ecole Centrale Paris. A segunda contribuição prática consiste na exploração dos critérios para seleção de fornecedores discutidos na literatura e também adotados na aplicação do AHP, realizada através de um estudo de casos múltiplos com montadoras e fornecedores primários.

A análise e discussão da aplicação do método AHP assim como a revisão bibliográfica e a pesquisa de campo visa contribuir para ampliar o conhecimento sobre soluções, critérios e métodos de seleção e gestão de fornecedores.

1.2. ESTRUTURA DO TEXTO

Este documento está organizado em seis capítulos. O primeiro deles é a parte introdutória do trabalho, que apresenta, de forma sucinta, o contexto, objetivos e justificativa deste. Ainda no

capítulo 1 são apresentados os materiais e métodos utilizados para o desenvolvimento do presente estudo.

No capítulo 2 são encontradas as informações relativas ao estudo bibliográfico sobre o tema de seleção de fornecedores. Nesse sentido, além da conceituação sobre cadeia de suprimentos num contexto mais geral, são discutidas as decisões relativas à cadeia logística segundo quatro horizontes. Em seguida, o estudo se concentra na definição de categorias de fornecedores, apresentação dos principais resultados sobre quatro trabalhos realizados na temática de seleção de fornecedores, concluindo com os métodos de seleção destes.

Em complementação ao capítulo 2, o terceiro capítulo apresenta um estudo aplicado em uma montadora automobilística. Tal estudo faz uma breve caracterização da empresa e se concentra na adaptação de um modelo multicritério para estruturar o processo de seleção de fornecedores dessa empresa. Então, assim como o capítulo 2, este capítulo orienta esse trabalho no delineamento dos critérios mais relevantes para a seleção de fornecedores.

Assim, tem-se no capítulo 4 as análises dos trabalhos revisados e a escolha do método de pesquisa aqui utilizado, incluindo os critérios para seleção das empresas participantes, perfil dos entrevistados e roteiro de questões. Uma vez definidos tais informações, o capítulo apresenta os resultados da aplicação do questionário bem como a análise desses resultados.

Com isso, o capítulo 5 é o responsável pelo fechamento do trabalho, contendo as conclusões e considerações finais. No capítulo 6 é possível encontrar todo material consultado para o desenvolvimento desse trabalho.

1.3. MATERIAIS E MÉTODOS

Do ponto de vista de seus objetivos, este projeto é caracterizado por pesquisa exploratória, que visa proporcionar maior familiaridade com o problema visando torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Segundo sua natureza, define-se como pesquisa aplicada, visto que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática da seleção de fornecedores para a cadeia automotiva (SILVA; MENEZES, 2005).

Segundo sua abordagem, enquadra-se como pesquisa qualitativa, em que o ambiente industrial automotivo é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é a peça chave nesse processo; visa descrever a situação e analisar os dados indutivamente na proposição de

ações e, sobretudo, considera que a experiência e necessidades do setor não podem, necessariamente, ser traduzidas em números (SILVA; MENEZES, 2005).

Os procedimentos técnicos adotados serão a pesquisa bibliográfica, sobretudo da literatura internacional já publicada; levantamento com a interrogação direta dos gestores de fornecedores de cadeia automotiva considerada, visando compor o estudo de caso. O estudo destina-se a conhecer a problemática da seleção de fornecedores para o setor considerado (SILVA; MENEZES, 2005).

1.4.1. Pesquisa Bibliográfica

Os recursos bibliográficos como livros, revistas, jornais, artigos, teses e dissertações tem por objetivo formar a base do conhecimento técnico necessário para a execução desse projeto. As principais literaturas utilizadas foi de caráter internacional, sobretudo periódicos e teses, visto a evolução crescente e rápida das abordagens em Supply Chain, que é um conceito dinâmico, e ao fato de países como França e Estados Unidos liderarem as pesquisas nesse campo.

De forma geral, as análises bibliográficas se concentraram no entendimento do conceito de Supply Chain. De forma mais específica, a revisão se concentrou às políticas e decisões relacionadas à escolha de fornecedores. Esta estratégia permitiu um melhor entendimento do tema, possibilitando a proposição de ações e realização de análises que sejam coerentes e eficazes.

1.4.2. Estudo de caso

A contribuição desse trabalho em relação ao tema abordado é feita através de um estudo de caso de algumas empresas do setor automotivo, incluindo a análise comparativa entre os ambientes europeus e brasileiros. Para tanto foi aplicada a técnica de levantamento de dados, através de entrevistas estruturadas guiadas por um roteiro de coleta de dados.

Este roteiro contém questões do tipo aberta e de múltipla escolha e sua elaboração foi feita de forma iterativa com a evolução do projeto, visto que as análises das informações anteriores refinaram e redirecionaram os próximos levantamentos de dados. Os entrevistados foram empresas de grande porte ligadas ao setor automotivo, pois nesse grupo os requisitos, ainda

que subjetivos, para a gestão de fornecedores é mais clara. Além disso, tais empresas também são responsáveis por apoiar e incentivar seus pequenos fornecedores, o que torna a abrangência do trabalho mais ampla, considerando o desempenho desses dois elos principais. A segunda fase desse estudo consiste na tabulação dos dados e análise das informações, em que se procurou identificar um comportamento comum para o universo avaliado. Como conclusão, é apresentado um comparativo entre a prática empresarial e a literatura existente, destacando os pontos fortes e pontos em que políticas de melhoria poderiam ser conduzidas.

2. Gestão da Cadeia de Suprimentos: Conceitos Base e Panorama da Gestão de Fornecedores

2.1. Definição de Cadeia de Suprimentos

A cadeia logística de um produto pode ser definida como o conjunto de empresas que intervêm no processo que começa na fabricação do produto até a entrega ao cliente, ou seja, o conjunto dos processos logísticos da aquisição de matéria prima até a distribuição dos produtos aos clientes finais. O destaque interessante dessa definição está na evidenciação de funções principais da cadeia logística, que são (BOUCHRIHA, 2002):

- Suprir,
- Transformar,
- Distribuir.

Assim, segundo Bouchriha (2002), este tipo de consideração permite ver a cadeia como sendo um conjunto de instalações ligadas por operações de transporte, e não mais por empresas, onde uma instalação pode representar:

- Um fornecedor,
- Uma unidade de produção (produtor, montador...),
- Uma unidade de estocagem,
- Uma unidade de produção e estocagem,
- Um centro de distribuição (depósito),
- Um cliente,

Ainda segundo Bouchriha (2002), assim que a cadeia logística é constituída, principalmente por um macro processo de planejamento da produção e gestão de estoques e outro macro processo de distribuição, ela tem certo número de entidades que trabalham juntas visando:

- Adquirir a matéria prima
- Converter estas matérias em produtos finais específicos
- Entregar estes produtos aos clientes.

Vários autores se dedicam a definir e conceituar a “cadeia logística” empresarial, mas de certa forma todos os resultados levam a ideia principal apresentada por Bouchriha (2002). Isso pode ser verificado nos resultados dos estudos publicados pelo **Council of Supply Chain**

Management (CSCM), que é uma entidade internacional que visa promover o conhecimento nessa área para os seus associados.

Nesse sentido, segundo o **CSCM** (2010), a cadeia logística envolve o planejamento e gerenciamento de todas as atividades relacionadas ao recebimento e fornecimento, produção e todas as atividades de gerenciamento logístico. Sobretudo, seu papel mais importante está em considerar a coordenação e colaboração com canais parceiros, que podem ser fornecedores, intermediários, terceirizados e clientes.

Essencialmente, o gerenciamento da cadeia de suprimentos integra fornecimento com demanda intra e inter empresas. O gerenciamento da cadeia logística liga as funções de negócios aos processos realizados intra e inter empresas de forma coesa, visando melhorar o desempenho do modelo de negócios. Assim, agrega todos os processos do gerenciamento logístico e direciona coordenações dos processos e atividades dentro e entre o marketing, vendas, design, finanças e tecnologia da informação (**CSCM**, 2010).

Existe uma definição que se confunde ao conceito de cadeia de suprimentos, sendo a cadeia produtiva. Para Pires (2004) cadeia produtiva refere-se ao conjunto de atividades que representam genericamente um setor industrial, enquanto a cadeia de suprimentos pode englobar uma ou mais cadeias produtivas, dependendo das características de seus produtos finais, envolvendo todas as atividades associadas com os movimentos de bens, desde o estágio de matéria prima até o usuário final.

No entanto, a conceituação apresentada por Pires (2004) para cadeia produtiva se confunde ao de redes apresentado por Olave e Neto (1999). Estes autores entendem que as empresas em rede complementam-se umas às outras nos planos técnicos (meios produtivos) e comerciais (redes de distribuição). Ainda, a rede pode traduzir-se, por exemplo, pela criação de uma central de compras comum às empresas da rede.

Então, em virtude dessas divergências conceituais, explicita-se que nesse trabalho o termo cadeia produtiva será utilizado como sinônimo de cadeia de suprimentos, em que a produção é entendida como o processo de transformação, seja de informações ou bens.

Comparando as duas definições principais apresentadas para “cadeia de suprimentos”, percebe-se que elas se esforçam no sentido de traduzir a importância da integração entre elementos da cadeia, sua coordenação e gerenciamento para gerar sinergia para o grupo como um todo. Isso demonstra claramente a importância estratégica de se desenvolverem políticas que auxiliem nessa integração proposta e, nesse sentido, esse trabalho parte do esforço de conciliar um dos aspectos dessa integração, que é a gestão de fornecedores.

2.2. *Decisões no Supply Chain*

Conforme visto na seção anterior, abordar os conceitos referentes ao Supply Chain, ou cadeia de suprimentos, agrega a complexidade de gerenciar vários elementos, ou elos, de forma simultânea e integrada. Tal característica dificulta um bom entendimento desse conceito e, conseqüentemente, o desenvolvimento de políticas eficientes para a gestão da cadeia.

Nesse sentido, este trabalho apresenta uma proposição de visão do Supply Chain em níveis, conforme modelo utilizado pelo laboratório de distribuição de bens e serviço¹ da ECOLE CENTRALE PARIS, segundo o modelo apresentado pelo pesquisador e professor Yves Dallery². Tais níveis são sumarizados em quatro elementos, sendo eles: estratégico, tático, operacional e operacional detalhado.

Assim, esta seção irá explorar de forma breve as características de cada nível e as decisões a ele relacionadas, sempre com o enfoque na gestão de fornecedores. Ressalta-se que os níveis são apresentados em ordem de complexidade e que o delineamento dos níveis mais baixos, ou mais operacionais, depende das decisões tomadas por seu nível superior, mais complexo.

Para cada nível será apresentada uma breve descrição, uma ilustração das decisões chave para alguns setores principais da empresa, seguido por um detalhamento das decisões relacionadas ao nível e ao processo de suprimentos. Finalizando a seção, é apresentado um comentário geral sobre todos os níveis.

2.2.1. Nível estratégico

O nível estratégico engloba as decisões de concepção da cadeia logística. Seu objetivo consiste em tomar decisões tais como produzir ou externalizar; manter a unidade de produção no país de origem ou adotar políticas deslocalizadas; decidir sobre os investimentos; enfim, fazer considerações importantes tendo em vista os impactos de longo prazo.

¹ Informações sobre o grupo de pesquisa e trabalhos realizados disponíveis no site:
< <http://www.lgi.ecp.fr/pmwiki.php/Main/HomePage>>

² Dallery, Y. (2003). Notas de aula do curso de logística. ECOLE CENTRALE PARIS

De forma geral, uma empresa possui várias maneiras de procurar as matérias primas, produtos intermediários ou finais, assim como serviços necessários para suas atividades. Ela pode realizar seus processos internos utilizando sua própria estrutura ou contratar outra empresa dedicada a essa atividade ou processo. A Figura 1 mostra as decisões ligadas à estratégia de delineamento da empresa em algumas de suas áreas principais, consideradas aqui como a gestão dos suprimentos, produção, distribuição e demanda. Nessa figura são apresentadas as decisões de construção da cadeia, como a localização e tipo de unidades produtivas (produção) e depósitos (distribuição), estabelecimento das políticas de gestão de fornecedores (suprimentos) e previsão de como atender os clientes da melhor forma possível colocando a estrutura de produção como suporte para tal objetivo (demanda).

Ressalta-se que uma das decisões ao nível de suprimentos é definir a quantidade de fornecedores. Nesse sentido, os atores de uma cadeia podem funcionar, para todas suas áreas de serviço, em modo mono-fornecedor ou multi-fornecedor, de acordo com as decisões estratégicas ou riscos assumidos pela empresa. Em todo o caso, é necessário elaborar uma forma de seleção de fornecedores e das negociações com estes.

Suprimentos	Produção	Distribuição	Demanda
Estabelecimento de políticas de contratos com os fornecedores	Definição do número e tipo de fábricas, sua localização	Definição dos tipos de depósitos, sua capacidade e localização	Definição de clientes alvo, ciclo de vida do produto e política de produção (MTO ou MTS)

Figura 1 - Macro decisões de nível estratégico

Ao nível das decisões relativas ao suprimento, a empresa deve considerar os seguintes pontos ao conceber seu planejamento estratégico:

- a) Decisões de subcontratações ou externalização das atividades (de produção, de transporte, de armazenagem, condicionamento, reciclagem, etc.) (FRANK; JEONG; JUNG, 2008), (RAMOS, 2004), (HINOJOSA et al., 2008), (MELO; NICKEL; SALDANHA-DA-GAMA, 2006)
- b) Escolha do modo de aquisição: onde comprar as matérias primas e componentes; identificação de fornecedores e prestadores de serviço; estabelecimento de contratos de compras. (CARLSON; RONNQVIST, 2005)
- c) Definição das formas de colaboração com os prestadores de serviço (co-manufacturing); estabelecimento de contratos logísticos e condições gerais de venda

(FRANK; JEONG; JUNG, 2008), (RAMOS, 2004), (MELO; NICKEL; SALDANHA-DA-GAMA, 2006)

2.2.2. Nível Tático (Supply Chain Planning)

O nível tático reúne todas as decisões de planejamento que visam o equilíbrio da produção assumida e a capacidade existente. O desafio desse nível é avaliar como planejar e adaptar a cadeia logística a fim de responder às questões sobre demandas futuras e fazer isso da melhor forma possível, ou seja, tomar as decisões mais rentáveis.

Alguns dos principais contextos de decisão podem ser vistos na Figura 2, em que a preocupação geral dos setores é ajustar as decisões estratégicas (seção anterior) às informações mais finas da produção. Dessa forma, ao se aproximar do cliente em termos de linha temporal as previsões ganham maior solidez em virtude da possibilidade de obter informações mais precisas. Com isso é necessário definir qual a capacidade limite de utilização dos fornecedores selecionados, visando assegurar a entrega confiável dos pedidos. Da mesma forma a capacidade produtiva deve ser ajustada para a nova demanda prevista. Tal decisão influencia diretamente o fluxo dos produtos da fábrica até os consumidores, que localizados em zonas geográficas distintas precisam do apoio dos processos de distribuição, que também precisam ajustar sua capacidade em conformidade com essa nova demanda.

Suprimentos	Produção	Distribuição	Demanda
Definir tamanho máximo de pedido de acordo com o fornecedor. Reserva da capacidade dos fornecedores	Ajuste da capacidade da fábrica. Definição dos turnos de trabalho. Distribuição da produção e definição dos estoques	Repartição dos produtos finais por depósito. Escolha da capacidade de transporte entre unidades	Ajuste da demanda de acordo com as previsões de venda

Figura 2 - Macro decisões de nível Tático

Com um horizonte de planejamento menor em relação ao nível estratégico, as decisões táticas relativas a suprimentos são:

- a) Repartição da produção entre os diferentes fornecedores (IASSINOVSKI; PIRARD; RIANE, 2006)

- b) Reserva da capacidade dos fornecedores, subcontratados e prestadores logísticos (RAMOS, 2004), (MELO; NICKEL; SALDANHA-DA-GAMA, 2006)

2.2.3. Nível Operacional (Flow Management and Inventory Control)

O nível operacional reúne o conjunto de decisões de curto prazo, como a gestão do fluxo de produtos, conforme pode ser visto na Figura 3, em que são feitos os pedidos de compras de matérias primas, envio de ordens de produção, escolha dos tipos de transporte para levar o produto até o cliente e o tratamento do pedido desses. Estas decisões correspondem ao período no qual uma atividade deve ser lançada. Algumas das perguntas que deve responder são: em qual quantidade? Para qual produto?

Suprimentos	Produção	Distribuição	Demanda
Gestão das Aquisições: emissão de pedidos de compras	Gestão da produção: emissão do plano mestre de produção e programa de manutenção	Gestão da Distribuição: escolha dos meios e formas de transporte	Gestão dos pedidos dos clientes

Figura 3 - Macro decisões de nível operacional

Nesse sentido, a decisão ao nível de suprimentos pode ser abordada como:

- a) Lançamento de ordens de compras/suprimentos (matérias-primas e embalagens). (CHEN; SHANG, 2008), (DASKIN; COULLARD; SHEN, 2002), (DOGAN; GOETSCHALCKX, 1999), (CHANG et al, 2002), (MELO; NICKEL; SALDANHA-DA-GAMA, 2006)

2.2.4. Nível Operacional Detalhado

Este nível pode ser entendido como um subnível do anterior e representa as atividades de curtíssimo prazo que serão chamadas de programação de operações, como podemos ver na Figura 4. Tais operações envolvem avaliar o desempenho da organização quanto à operacionalização das decisões estratégicas, começando pela avaliação dos fornecedores e resolução de problemas; definição da sequência de produção que minimize os estoques em

processo e tempo de processamento e atenda as prioridades dos clientes, sendo esta definida pelo acompanhamento dos pedidos e monitoramento da proximidade dos prazos acordados. Uma vez manufaturado o produto, este precisa ser entregue ao cliente, cabendo ao setor de distribuição organizar os diferentes transportes.

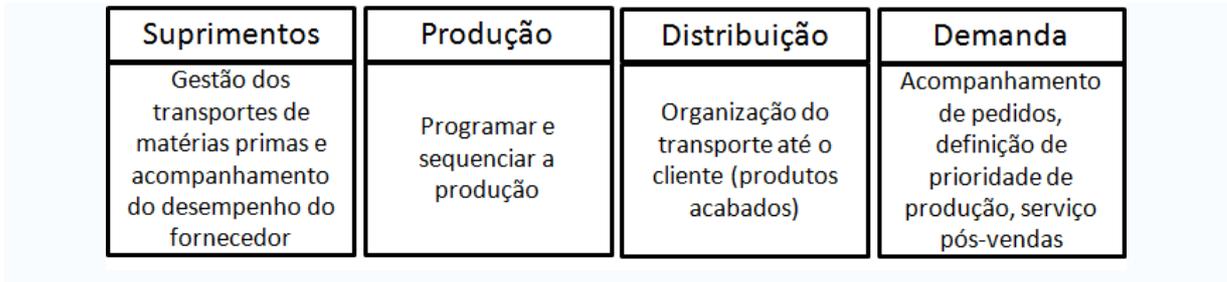


Figura 4 - Macro decisões de nível operacional detalhado

Sendo assim, considera-se que as decisões de muito curto prazo ao nível de suprimentos sejam:

- a) Organização do transporte a partir do fornecedor (CARLSSON; RÖNNQVIST, 2005), (CORDEAU; PASIN; SOLOMON, 2006)
- b) Gestão de defeitos e falhas, acompanhamento de fornecedor (LIECKENS; VANDAELE, 2007)

Com esta breve descrição dos horizontes de planejamento do supply chain com enfoque na gestão de fornecedores, é possível ter uma idéia global das várias problemáticas que este tema envolve. Embora a extensão dos horizontes definidos acima ainda seja vaga e dependa de várias políticas da cadeia logística, segundo Dallery (2003), pode-se dar uma ordem de grandeza de mais de três anos para as decisões estratégicas, de 6 a 36 meses para as decisões táticas e de 1 dia a 6 meses para as operacionais e de horas para as de muito curto prazo.

É preciso destacar que esta abordagem da cadeia logística pressupõe e necessita de uma coerência entre os modelos utilizados nos diferentes níveis. Em particular, as decisões tomadas nos níveis mais baixos devem, obrigatoriamente, integrar as restrições resultantes das decisões tomadas no nível superior.

Então, para conseguir o alinhamento entre os diferentes níveis na problemática da gestão de fornecedores, é preciso entender o macro processo de seleção de fornecedores, os fatores e métodos a ele relacionados. As próximas seções tratam dessas questões.

2.3. *Modelo de Seleção de Fornecedores segundo Aguezzoul e Ladet (2006)*

Selecionar os fornecedores é uma decisão estratégica, pois a parcela de participação das compras no custo total no produto se situa entre 40% a 80%. Podemos entender tais porcentagens se considerarmos que as empresas têm a tendência a terceirizar suas operações a fazer elas mesmas, assim como contratar prestadores externos (fornecedores e subcontratados) para as atividades que não são ligadas ao « core business » da empresa. Este tipo de comportamento tem sido preferido ao processo de integração vertical na cadeia de valor (AGUEZZOUL; LADET, 2006).

Há dois aspectos a serem analisados no momento da escolha de fornecedores. O primeiro refere-se ao número de fornecedores que a organização pretende ter e a relação que será estabelecida com eles. O segundo ponto diz respeito ao método de escolher tais fornecedores (AGUEZZOUL; LADET, 2006).

De fato, segundo as características das empresas compradoras, do produto e do mercado, o plano estratégico dessas empresas pode encorajar ou não trabalhar com um número elevado de fornecedores, mas se o objetivo é de ter uma relação de cooperação forte com estes, seu número deve ser reduzido para viabilizar a sua gestão de maneira mais eficaz.

Nesse sentido, a categorização dos fornecedores apresenta-se como importante, pois agrupa os fornecedores em grupos homogêneos em função de seus posicionamentos estratégicos e da criticidade de seus produtos, visando melhorar a gestão dos fornecedores. Segundo Aguezzoul e Ladet (2006), os fornecedores da cadeia de suprimentos podem ser classificados da seguinte forma:

- a) **Parceiros:** são aqueles fornecedores com os quais a empresa deseja desenvolver uma relação de forte cooperação de longo prazo, incluindo compartilhamento de informações estratégicas;
- b) **Estratégicos:** são fornecedores que possuem um impacto importante no desempenho da empresa. Sem eles a empresa teria dificuldades de funcionar e a relação entre estes atores é de curto prazo.
- c) **Localizados** (do francês « niches »): estes fornecedores possuem uma tecnologia, mas sua capacidade de produção é limitada. Eles geralmente estão localizados em zonas geográficas específicas e são utilizados no contexto de desenvolvimento de novos produtos.

- d) **Preferenciais:** tais fornecedores oferecem serviços ou produtos que são fáceis de serem trocados ou substituídos por possuírem vários fornecedores. Então, considera-se que o número ideal dessa categoria de fornecedores por produto ou componente deve ser limitado entre um ou dois.
- e) **Gerais:** são fornecedores que possuem pouco impacto no desempenho da empresa. Geralmente este tipo de fornecedor pode ser facilmente encontrado e é mais visível em meios como a internet.

Analisando a classificação proposta acima pode-se destacar alguns diferentes posicionamentos da empresa de acordo com a categoria dos fornecedores. No caso dos preferenciais ou gerais a empresa não necessita despende um grande esforço na escolha de um modelo para seleção dos fornecedores, visto que isso implica em custos sem grande melhoria do processo decisório.

De forma semelhante, os estratégicos também não requerem a elaboração de um conjunto de critérios selecionadores de fornecedores visto que a empresa tem uma relação de dependência destes, o que significa que eles se “auto selecionam”. No entanto, é muito interessante que a empresa conheça os critérios de diferenciação desses fornecedores, como qualidade muito elevada ou tecnologia, e desenvolva outros fornecedores, configurando um quadro de relacionamento de “parceria”.

Na situação dos fornecedores localizados, o foco interessante concentra-se na eleição dos nichos desses fornecedores. Assim, modelos de seleção de fornecedores podem ser direcionados de forma mais abrangente para selecionar um conjunto localizado de fornecedores, avaliando as características e localização de cada tipo de nicho. Vale ressaltar que em cada nicho de empresas os fornecedores possuem homogeneidade de critérios, como qualidade do produto, tipo de processos, preço, etc.

Finalmente, os parceiros são os fornecedores que devem aspirar maior preocupação quanto à sua escolha, visto os maiores investimentos realizado sua escolha e desenvolvimento e a importância da troca de conhecimentos e informações para que a parceria seja efetiva. Isto significa que um bom delineamento dos critérios e modelos de seleção desses fornecedores é requerido e de suma importância para o desempenho de ambas as partes (empresa e fornecedor).

Então, dependendo da categoria do fornecedor, ter um bom modelo de seleção e avaliação de fornecedores pode ser um fator crítico de sucesso. Considerando essa importância a próxima seção aborda a problemática da definição dos critérios de seleção de fornecedores

2.3.1. Critérios para a Seleção de Fornecedores

Sabe-se que cada empresa utiliza o critério de seleção que melhor se adapta as suas condições. No entanto, estudos empíricos mostram que existem critérios de seleção que são comuns, como pode ser visto na Tabela 1, que mostra uma síntese dos estudos realizados por diferentes autores.

Tabela 1 - Critérios de seleção de fornecedores, fonte: (AGUEZZOUL; LADET, 2006)

Autor	Estudo	Critérios	Conclusão
Vonderembse et al (1995)	268 empresas americanas da região oeste dos Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade • Desempenho do produto • Custo • Prazo • Confiabilidade da entrega • Disponibilidade do produto • Capacidade técnica do fornecedor • localização geográfica do fornecedor 	<p>- O desempenho bem como a qualidade do produto são determinantes na seleção de fornecedores;</p> <p>- Tais empresas tendem a reduzir de fornecedores e desenvolver uma relação de cooperação estratégica com eles</p>
Verma e Pullma (1998)	323 empresas americanas atuantes na indústria do metal.	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade • Preço • Flexibilidade • Prazo de entrega 	Estas empresas percebem a qualidade como o critério mais importante, mas do ponto de vista prático atribuem mais pesos para os critérios de custos e prazos.
Kannan et Tan (2002)	411 empresas americanas	<ul style="list-style-type: none"> • Desempenho do fornecedor 	Necessidade de ver o fornecedor como um prolongamento da empresa e não somente como entidades independentes.
Katsikeas (2004)	237 empresas do Reino Unido atuantes na indústria de tecnologia da informação.	<ul style="list-style-type: none"> • Confiabilidade dos prazos • Competitividade de preços • Capacidade tecnológica • Serviços oferecidos 	O mais importante é a avaliação do desempenho do fornecedor.

Essa visão geral de Aguezzoul e Ladet (2006) sobre alguns trabalhos e a evolução dos critérios de seleção de fornecedores motivaram a exploração desse tema. Então, os 4 autores e

trabalhos referenciados na Tabela 1 foram estudados buscando, para cada um desses autores revisados, dar o contexto de sua pesquisa, a metodologia utilizada e os resultados principais.

1. Vonderembse et al, 1995: No contexto da investigação das práticas de compras e Just-in-time e seus efeitos na cadeia logística, estes autores formularam um questionário e enviaram a 2000 membros da Associação Nacional Americana de Gerentes de Compras, obtendo um sucesso de 298 respostas. Dessa forma, nenhum setor específico foi focado na pesquisa, que apresenta um caráter generalista.

Os resultados principais são mostrados na Tabela 2, onde pode-se encontrar, em ordem decrescente de importância declarada, os critérios mais citados como componentes importantes para a seleção de fornecedores.

Tabela 2 - Critério de seleção de fornecedores. Fonte: (VONDEREMBSE et al, 1995)

	Muito importante (1)	Importante (0.5)	Importância média (0)	Importância pouco relevante (-0.5)	Sem importância (-1)	Pontuação ponderada
Qualidade do produto	86.9	12.3	0.4	0.0	0.4	92.65
Desempenho do produto	74.4	22.9	1.9	0.0	0.8	85.05
Confiança da entrega	61.7	33.0	4.9	0.4	0.0	78.00
Disponibilidade do produto	54.7	40.4	3.0	0.4	1.5	73.20
Custo	49.1	44.9	5.6	0.4	0.0	71.35
Lead time	28.5	44.5	24.7	1.9	0.4	49.60
Competência técnica dos fornecedores	21.1	52.2	22.9	3.4	0.4	45.10
Serviço pós vendas	20.0	50.6	20.4	7.9	1.1	40.25
Força financeira do fornecedor	16.6	44.4	29.1	9.1	0.8	33.45
Localização do fornecedor	6.0	21.3	48.4	17.2	7.1	1.00

Ainda, como os entrevistados podiam escolher entre cinco opções (muito importante, importante, importância média, importância limitada, sem importância), desejava-se obter um parâmetro único de comparação por critério. Para tanto, os autores optaram por definir um peso a cada grau de importância diferente e apresentar como resultado a última coluna da Tabela 2, que é a soma ponderada do percentual de respostas no critério pela nota da categoria de resposta.

Assim, este estudo foi de caráter generalista, considerando vários níveis de respostas possíveis aos diferentes critérios sugeridos e apresenta como resultado uma soma ponderada dos resultados de cada critério. Os principais critérios para a seleção de fornecedores apontados foram: qualidade do produto, desempenho do produto, confiança da entrega, disponibilidade do produto, custo, lead time da entrega, capacidade técnica do fornecedor, oferecimento de serviço pós-vendas, força financeira do fornecedor e localização do fornecedor.

3. *Verma e Pullma, 1998*: O grupo de empresas analisadas nesse estudo foi do tipo metal mecânica, sobretudo fabricantes de pequenas máquinas e que tinham, no mínimo, 15 funcionários. A primeira etapa da pesquisa buscava identificar a percepção dos 139 gerentes de compras sobre os atributos de qualidade, custo, lead time da entrega, entregas cumpridas no prazo e flexibilidade para mudanças. Ainda como questão de pesquisa, os gestores deveriam avaliar a importância desses atributos utilizando uma escala de 1 (menos importante) a 5 (muito importante). O formulário utilizado por estes autores é apresentado na Tabela 3:

Tabela 3- Percepção da importância dos atributos dos fornecedores. Fonte: (VERMA; PULLMA, 1998)

Numa escala de 1 a 5, avalie a importância relativa aos seguintes atributos dos fornecedores. Assuma que você está avaliando os atributos dos fornecedores chaves de componentes ou matéria prima:					
	Menos importante				Mais importante
Preço unitário da matéria prima ou componente	1	2	3	4	5
Qualidade da matéria prima ou componente	1	2	3	4	5
Tempo de entrega	1	2	3	4	5
Entregas cumpridas no prazo	1	2	3	4	5
Flexibilidade de mudanças no pedido	1	2	3	4	5

A segunda etapa da pesquisa consistia em conhecer como os gerentes conciliavam os atributos listados na Tabela 3 para a escolha dos fornecedores. Para tanto, a metodologia utilizada foi a Análise Discreta, com dois níveis, para gerar diferentes cenários e testar a correlação entre os atributos.

No entanto, a existência de 5 atributos em análise geraria a necessidade de 2^5 questões de pesquisa para a Análise Discreta, por isso os autores realizaram o planejamento do

experimento fracionário, apresentando 16 cenários a cada gestor. Em cada cenário era apresentado um modelo da Tabela 4 para ser julgado com seu oposto, conforme pode ser visto na Tabela 5.

Tabela 4 - Projeto do experimento fatorial fracionário usado por Verma e Pullma (1998)

Perfil	Custo	Qualidade	Tempo de entrega	Entregas cumpridas no prazo	Flexibilidade
1	-1	-1	-1	-1	-1
2	-1	-1	-1	+1	+1
3	-1	-1	+1	-1	+1
4	-1	-1	+1	+1	-1
5	-1	+1	-1	-1	+1
6	-1	+1	-1	+1	-1
7	-1	+1	+1	-1	-1
8	-1	+1	+1	+1	+1
9	+1	-1	-1	-1	+1
10	+1	-1	-1	+1	-1
11	+1	-1	+1	-1	-1
12	+1	-1	+1	+1	+1
13	+1	+1	-1	-1	-1
14	+1	+1	-1	+1	+1
15	+1	+1	+1	-1	+1
16	+1	+1	+1	+1	-1

Tabela 5 - Exemplo de avaliação de cenário para seleção de fornecedores. Fonte: (VERMA; PULLMA, 1998)

Atributos	Fornecedor 1	Fornecedor 2	
Preço unitário da matéria prima ou componente	Superior aos concorrentes (+1)	Inferior aos concorrentes (-1)	
Qualidade da matéria prima ou componente	Oferece requisitos mínimos de qualidade (-1)	Supera largamente os requisitos mínimos de qualidade (+1)	
Tempo de entrega	Menor que dos concorrentes (-1)	Maior que dos concorrentes (+1)	
Entregas cumpridas no prazo	Prazos sempre respeitados (+1)	Algumas vezes apresenta atraso (-1)	
Flexibilidade de mudanças no pedido	Menor que dos concorrentes (-1)	Maior que dos concorrentes (+1)	
Eu escolheria:	Fornecedor 1 ____	Fornecedor 2 ____	Nenhum ____

Como conclusões desse trabalho os autores apresentam o atributo de qualidade como o mais relevante para a escolha dos fornecedores e uma boa adequação da metodologia de Análise Discreta na avaliação da seleção de fornecedores.

3. Kannan e Tan, 2002: este estudo é caracterizado como do tipo survey, realizado nos Estados Unidos com cerca de 4500 gestores de compras de empresas cadastradas ou no Institute of Supply Chain Management ou no APICs - The Educational Society for Resource Management. O objetivo desses autores era identificar o impacto dos fornecedores no desempenho das empresas compradoras.

Nesse sentido, a primeira fase da pesquisa buscou identificar os atributos relevantes para a seleção de fornecedores, utilizando uma escala de importância que variava de 1(pouco importante) até 5 (muito importante). Nesta etapa, foram apresentados 30 atributos considerados como desmembramentos dos critérios de qualidade, custo, desempenho das entregas, capacidade e cultura da empresa. Os atributos, bem como o resultado da pesquisa podem ser vistos na Tabela 6, em que os atributos estão ordenados em ordem decrescente de importância declarada.

Tabela 6 - Atributos relevantes para seleção de fornecedores. Fonte: KANNAN e TAN, 2002

Elementos para a Seleção de Fornecedores	
Critérios de Seleção	
L.	Habilidade de cumprir datas de entrega
G.	Comprometimento com qualidade
E.	Conhecimento técnico
M.	Preço dos materiais, componentes e serviços
P.	Comunicação honesta e frequente
DD.	Reserva de capacidade ou habilidade de responder às demandas inesperadas
F.	Conhecimento industrial
N.	Estabilidade financeira
I.	Capabilidade do processo do fornecedor
Cc.	Comprometimento com a melhoria contínua do produto e processo
B.	Requisitos éticos
H.	Aberto a avaliações
K.	Referências ou reputação do fornecedor
Q.	Condições e termos flexíveis de contrato
C.	Capacidade de realizar testes
V.	Importância estratégica do fornecedor para os seus negócios
D.	Escopo de recursos
T.	Relacionamento passado e atual com o fornecedor
BB.	Aspiração de integração do relacionamento de gerenciamento da cadeia de suprimentos
W.	Disposição do fornecedor para compartilhar informações confidenciais
O.	Esforços do fornecedor para eliminar desperdícios
AA.	Habilidade do fornecedor de estabelecer uma margem coerente de ganho ao fornecer para você
U.	Esforços do fornecedor na promoção de programas de produção enxuta
Z.	Seus pedidos anuais como uma porcentagem da totalidade de negócios do fornecedor
J.	Insegurança e passado litigioso
R.	Compatibilidade geográfica, proximidade
Y.	Sistema de gerenciamento de pedidos e fatura dos fornecedores
S.	Compatibilidade cultural entre empresas
X.	Porcentagem de trabalho terceirizado pelo fornecedor
A.	Tamanho da empresa

Após a identificação das importâncias desses atributos, estes foram correlacionados com dimensões estratégicas que eram ligadas com medidas de performance, tais como: market share, retornos sobre investimentos, qualidade do produto e posicionamento competitivo da empresa.

Como resultados, os autores concluíram que a pesquisa demonstrou um relevante impacto dos fornecedores no desempenho da empresa, tanto de forma direta como indireta, e propuseram o

desenvolvimento de relacionamentos de longo prazo com os fornecedores como vital para um bom sucesso dos negócios.

4. Katsikeas, Paparoidamis e Katsikea, 2004: Focado em distribuidores ligados à indústria de componentes de informática, os autores pesquisaram 237 empresas visando identificar os impactos que o relacionamento com seus fornecedores tinham em suas operações.

Seu ponto de partida foi à escolha e refinamento dos critérios considerados importantes para a seleção de fornecedores. Tal procedimento foi realizado através de consultas a gerentes de compras sobre a correta interpretação dos critérios.

Ao final do refinamento dos critérios foram obtidos 20 critérios relevantes, conforme mostra a Tabela 7. A metodologia de avaliação destes por parte dos gestores seguiu a escala de 1 (consideravelmente não importante) a 7 (muito importante). Por fim, para relacionar a presença de diferenças significativas entre empresas com bom e mau desempenho, os autores adotaram a análise multidiscriminante junto com a MANOVA.

Como conclusão, o trabalho aponta a importância do estabelecimento de relacionamentos duradouros com os fornecedores, bem como de uma metodologia clara para a seleção destes, como vital para o bom desempenho das empresas estudadas.

Tabela 7 – Refinamento dos critérios para seleção de fornecedores segundo Katsikeas, Paparoidamis e Katsikea (2004)

Critérios para seleção de fornecedores na área de informática
Confiabilidade de entrega
Bom gerenciamento das ordens de pedido
Habilidade de cumprir acordos
Velocidade de resposta aos pedidos
Comunicação regular
Comportamento e honestidade dos fornecedores
Condições atraentes de compra
Preços competitivos
Serviços pós-vendas
Segurança sobre o gerenciamento de problemas
Existência de política de reembolso por problemas
Atitude positiva diante de críticas e reclamações
Capabilidade de pesquisa e desenvolvimento
Conhecimento técnico
Experiência na área de informática
Competência demonstrada do fornecedor
Existência de padronização
Capacidade de adaptação às futuras necessidades do mercado

Como conclusão dessa seção, podemos destacar a afinidade procedimental entre os trabalhos revisados, que apesar de apresentarem algumas particularidades, fundamentaram-se na avaliação de critérios de seleção de fornecedores mediante uma escala definida. Maiores discussões a respeito desses estudos serão apresentadas na seção 4.1.2.

Entretanto, além dos critérios de seleção de fornecedores, outro conceito importante na gestão dos fornecedores é a formalidade da relação com estes, abordando o horizonte dessa relação e seu nível de integração. O horizonte engloba o tempo que o comprador visa trabalhar com o fornecedor, ou seja, uma relação de curto ou longo prazo. Influenciando tal decisão têm-se os custos de melhoria e desenvolvimento de fornecedores (investimentos) e o custo de troca (pesquisa de novos fornecedores) (AGUEZZOUL; LADET, 2006).

Ainda mais, a integração, quando adotada, pode ser em termos logísticos ou estratégicos, em que a primeira pressupõe acordos e modificações referentes ao desempenho, comumente aliada às políticas como o Just In Time, enquanto a integração estratégica diz respeito ao conhecimento e desenvolvimento do fornecedor, por exemplo, para desenvolver novos produtos (AGUEZZOUL; LADET, 2006).

Nesse sentido, após definir os critérios de seleção dos fornecedores e os horizontes de relacionamento de acordo com as categorias desses fornecedores, a próxima etapa da gestão dos fornecedores é estruturar o processo de seleção desses. Então, o tópico a seguir aborda esse tema.

2.3.2. Métodos de Avaliação de Fornecedores

Este tópico faz uma breve abordagem dos modelos revisados pelos autores Aguezzoul e Ladet (2006) para auxiliar no processo de seleção de fornecedores. Seu objetivo é apresentar as características principais de cada modelo e fazer uma comparação entre eles. A Tabela 8 apresenta uma visão geral dos diferentes modelos revistos pelos autores franceses.

Tabela 8 - Panorama dos modelos de seleção de fornecedores

Grupo de Classificação		Modelos de Seleção
Modelos de ponderação		AHP FST
Modelos de Programação matemática	Não linear inteira	Modelo de Hong e Hayya (1992)
	Não linear a variáveis mistas	Modelo de Ghodsypour e O'Brien (2001)\ MOP (Multi-Objectives Programming) DEA (Data Envelopment Analysis)
	Lineares a variáveis mistas	Modelo de Chaudhry, Forst e Zydiac (1993) Modelo de Jayaraman, Srivastava e Benton, (1999) Modelo de Murthy, Soni e Ghosh (2004)
Métodos baseados no custo total		ABC TCO
Modelos Estatísticos e Probabilísticos		Payoff Matrix Vendor Profile Analysis MultiNomial Logit Utility Theory Factor Analysis Interpretive Structural modeling Cluster Analysis.

Modelos de ponderação

Estes modelos preconizam a subdivisão do problema em critérios, com posterior utilização da experiência dos gestores ou simulações para traduzir o grau de importância relativa aos critérios. Como principais modelos que se encaixam nessa categoria, apresentamos o Analytic Hierarchy Process, mais conhecido como **AHP**, e o Fuzzy Sets Theory, ou **FST**.

O **AHP**, segundo Saaty (2008), é um método que se diferencia por seu algoritmo de determinação dos pesos dos critérios, que fundamenta-se no conceito de combinação binária de cada nível hierárquico de acordo com os elementos de nível superior. O primeiro nível dessa hierarquia contém as informações relativas aos critérios principais, seguidos pelo segundo nível de critérios secundários associados a cada um dos critérios principais e assim sucessivamente. O último nível da iteração fornece indicações dos fornecedores potenciais.

Assim, o **AHP** consiste na atribuição subjetiva de um peso a cada critério e uma avaliação, por parte do gestor, para a nota parcial de cada fornecedor em cada um dos critérios. A nota global é obtida para cada fornecedor através da soma ponderada das notas parciais com os respectivos pesos. Este método é extremamente dependente do julgamento do comprador.

Por outro lado, o *FST* apresenta uma teoria que considera uma grande gama de variáveis do processo decisório, permitindo modelar a incerteza e imprecisão relativa aos valores dos pesos atribuídos aos critérios, visto que as simulações dos comportamentos das várias variáveis objetivam reduzir os riscos das previsões (KUMAR; VRAT; SHANKAR, 2004). A sua classificação como modelo de ponderação se justifica, sobretudo, nas relações fuzzy, em que uma função binária traduz a pertinência do critério para decisão.

Modelos de programação matemática

Apresentam uma função objetivo a ser otimizada (maximizada para o caso de rendimentos ou minimizada para o caso de custos), possibilitando a inclusão de restrições, tanto sobre os fornecedores como sobre os compradores.

Dentre esses modelos de programação matemática, existem dois tipos de classificação. A primeira delas é referente ao tipo de programação, que pode ser linear se a função objetivo e suas restrições forem lineares, ou não linear, se a tais condições não forem satisfeitas. O segundo qualificador do modelo de programação está ligado à natureza de suas variáveis, que podem ser puras, e nesse caso se omitir a classificação, ou mistas, quando na função objetivo são colocados parâmetros dimensões diferentes.

A seguir são apresentados alguns dos modelos de programação matemática. Na categoria de programação não linear inteira é apresentado apenas o modelo proposto por Hong e Hayya (1992). Como modelo de programação não linear a variáveis mistas podem ser consultados os modelos de Ghodsypour e O'Brien (2001), MOP (Multi-Objectives Programming), DEA (Data Envelopment Analysis). Finalmente, como modelos lineares a variáveis mistas apresenta-se os modelos de Chaudhry, Forst e Zydiac (1993), Jayaraman, Srivastava e Benton, (1999), Murthy, Soni e Ghosh (2004)

Programação não linear inteira

O modelo proposto por Hong e Hayya (1992) é um modelo matemático não linear, formado por variáveis inteiras cujo objetivo é minimizar a soma dos custos agregados ao estoque e ao pedido. Suas restrições principais referem-se à minimização dos custos de expedição paga aos fornecedores e da não qualidade dos produtos adquiridos.

Programação não linear a variáveis mistas

Os autores Ghodsypour e O'Brien (2001) apresentam, em seu artigo sobre a incorporação de fatores logísticos na escolha de fornecedores, um modelo não linear composto pelos custos de

compras, de pedido e de estocagem segundo as restrições relacionadas à demanda do comprador, qualidade dos produtos e capacidade de produção dos fornecedores.

Diferentemente, o MOP- Multi-Objectives Programming enfatiza o acompanhamento simultâneo de vários objetivos (qualitativos e quantitativos), que são normalmente contraditórios, sendo este o diferencial desse modelo. Segundo Weber e Current (1993), ao considerar as prioridades estabelecidas previamente, o MOP visa minimizar os desvios entre as finalidades e os resultados obtidos. Tal procedimento é feito tratando em forma prioritária os desvios relativos ao objetivo mais importante. Finalmente, a pesquisa do ponto de ótimo minimiza tais desvios segundo a ordem de prioridade de cada um.

Ainda outro objetivo é contemplado por modelos não lineares a variáveis mistas, como apresenta o DEA - Data Envelopment Analysis. Segundo Weber (1996) este modelo permite elaborar um agregado linear que conecta os critérios de acordo com os quais é possível calcular a eficiência dos fornecedores. Tal eficiência é definida como a fração composta da soma ponderada das entradas (inputs) dos fornecedores (desempenho) pela soma ponderada de suas saídas (outputs), que são os custos do fornecedor. Assim, este modelo pode ser utilizado como uma ferramenta de negociação com os fornecedores de baixo desempenho.

Programação linear a variáveis mistas

Com o enfoque nos custos de compras, o modelo de Chaudhry, Forst e Zydiac (1993) apresenta-se como um modelo linear para otimizar os custos de compras segundo as restrições aliadas à demanda do comprador, prazo de entrega e qualidade do produto. Sua função objetivo é côncava, mas, por questões de simplificação da implementação, é representada como linear por partes.

Já o modelo de Jayaraman, Srivastava e Benton (1999) visa minimizar o custo total através da redução dos custos fixos e variáveis. Os custos fixos são associados à utilização dos fornecedores e os custos variáveis à compra de produtos. As restrições referem-se à demanda do comprador, prazo de entrega, qualidade do produto e capacidade de produção e estocagem dos fornecedores.

O modelo de Murthy, Soni e Ghosh (2004) objetiva minimizar a soma dos custos de compras, de produção dos fornecedores e do estabelecimento das relações com estes. Suas restrições são a demanda do comprador e a capacidade dos fornecedores.

Métodos baseados no custo total

São técnicas consideravelmente complexas e que necessitam de um cálculo robusto dos custos gerados pelas diferentes atividades que intervêm na operação de compras. Os dois modelos mais famosos dessa categoria são o Activity Based Costing (ABC) e o Total Cost of Ownership (TCO), que são brevemente descritos abaixo.

De acordo com Roodhooft e Konings (1997), o ABC, no contexto de seleção de fornecedores, consiste em classificar, por ordem decrescente, as compras a serem realizadas nos fornecedores em três categorias diferentes: os 20% dos fornecedores (classe A) representam 80% do valor das compras, os 30% seguintes (classe B) correspondem a 15% do valor das aquisições e os últimos 50% (classe C) recebem os últimos 5% das compras.

Semelhantemente, o TCO, segundo *Ellram (1995)*, é um método de rateio de custos que necessita do cálculo do custo total de compras de um produto. No entanto, o custo total inclui o preço de compra e todos os custos operacionais adjacentes, como qualidade, inspeção e entrega.

Modelos Estatísticos e Probabilísticos

Estes modelos utilizam técnicas estatísticas avançadas para modelar o comportamento dos fornecedores e oferecer uma decisão mais vantajosa em termos de riscos.

Como alguns exemplos clássicos dessa categoria de modelos, apresentamos o Payoff Matrix, Vendor Profile Analysis - VPA, MultiNomial Logit- MNL, Utility Theory-UT, Factor Analysis- FA, Interpretive Structural Modeling -ISM e Cluster Analysis-CA.

O Payoff Matrix, segundo SOUCOUP (1987)³ *apud* AGUEZZOUL e LADET (2006), permite definir vários cenários de comportamento futuro dos fornecedores. Em cada cenário uma nota provável é associada de acordo com os critérios pré-definidos. O fornecedor escolhido é aquele que possui uma nota estável para diferentes cenários.

No VPA o mecanismo consiste na tomada de uma função probabilística para cada fornecedor de acordo com cada critério definido e, por simulação, é possível estimar o comportamento dos fornecedores. (ELLRAM, 1990 *apud* AGUEZZOUL e LADET, 2006)⁴

Mais relacionado à análise de perfis, apresenta-se o MNL segundo Verma e Pullma (1998). Este é um modelo de regressão que representa a probabilidade de escolher uma alternativa

³ SOUCOUP, W. R. (1987), Supplier selection strategies. *Journal of Purchasing & Materials Management*, v. 23, n. 3, p.7-12.

⁴ ELLRAM, L. M. (1990). The supplier selection decision in strategic partnerships. *Journal of Purchasing & Material Management*, v. 26, n. 4, p. 8-14.

dentre um conjunto de possibilidades. A alternativa (perfil) é definida de acordo com o nível de importância dos critérios.

Considerado como parte da teoria dos jogos, o UT, de acordo com Min (1994), consiste em fazer um estudo das decisões subjetivas sobre os fornecedores através da descrição destas de forma qualitativa. Um das indicações para esta teoria é no caso de trabalhar em situações de fornecedores internacionais.

O FA, segundo Tracay e Tan (2001), permite analisar as relações entre os critérios de seleção de fornecedores, a contribuição destes para a melhoria do desempenho do produto, as quatro dimensões de satisfação do cliente e o desempenho global da empresa.

Por outro lado, na categoria de método analítico, o ISM segundo Mandal e Deshmukh (1994), permite determinar as relações entre os critérios e seus níveis de importância para a classificação em setores. Através de sua representação gráfica, este método permite identificar os critérios dependentes e os independentes entre si.

Como método de seleção de grupos pode-se citar o CA. Segundo Hinkle (1969)⁵ *apud* Aguezzoul e Ladet (2006), o CA é um método estatístico que permite agrupar os fornecedores em grupos (clusters) segundo as notas individuais obtidas nos critérios considerados na análise. As diferenças entre os fornecedores do mesmo cluster devem ser mínimas enquanto as diferenças entre fornecedores de diferentes clusters devem ser significativas.

Em resumo, nesse tópico foram apresentados 18 modelos de seleção de fornecedores classificados em 4 grupos (Tabela 8). A Tabela 9 sumariza as principais vantagens e inconvenientes das categorias de seleção de fornecedores. Tais informações devem nortear os gestores no momento da escolha do modelo de seleção de fornecedores que mais se adequa à sua empresa, ou grupo de empresas.

⁵ HINKLE, C. L.; ROBINSON, P. J.; GREEN, P. E. (1969). **Vendor evaluation using cluster analysis**. Journal of Purchasing, v.5, n.3, p.49-58.

Tabela 9 - Vantagens e inconvenientes dos diferentes métodos de seleção de fornecedores segundo Aguezzoul e Ladet (2006)

Métodos		Vantagens	Inconvenientes
Ponderação		Rápido e de simples utilização. Considera critérios subjetivos. Implantação de baixo custo.	Depende de julgamento humano. Impossibilidade de incluir restrições ao modelo.
Programação Matemática	Multi Objetivos	Os critérios não têm necessariamente uma dimensão comum. Propõe várias soluções. Possibilidade de introdução de restrições.	Difícil inserção de critérios subjetivos. Não propõe uma solução ótima. Seus resultados são difíceis de serem analisados.
	Mono Objetivos	Propõe uma solução ótima. Possibilidade de introdução de restrições.	Difícil inserção de critérios subjetivos.
Método baseado em custos		Auxilia na identificação da estrutura de custos. Permite a negociação de contratos com os fornecedores. Muito flexível.	O acesso aos dados de custos às vezes é limitado. Complicada expressão de alguns custos em unidades monetárias.
Métodos Estatísticos ou Probabilísticos		Analisa o comportamento incerto dos fornecedores.	Não propõe uma solução ótima. Difícil análise. Não permite a inclusão de restrições matemáticas.

Conclusivamente, os autores Aguezzoul e Ladet (2006) relacionam os principais tipos de aquisição e as etapas do processo de seleção de fornecedores com os modelos revisados neste trabalho, conforme pode ser visto na Tabela 10.

Tabela 10 - Método de seleção de fornecedores segundo o tipo de aquisição. Fonte: (AGUEZZOUL; LADET, 2006)

Tipo de aquisição	Compra de um novo produto	Compra modificada (produto afetado)	Compra urgente (produto atual)	Compra urgente (estratégico gargalo)
Etapas Da seleção De Fornecedores				
Definição do problema	-	-	-	-
Formulação dos critérios de seleção	-	-	ISM	ISM
Pré-qualificação dos fornecedores	Categorização de fornecedores	AHP, CA, DEA, UT, Categorização de fornecedores	AHP, CA, DEA, Categorização de fornecedores	Categorização de fornecedores
Seleção final	AHP, CA, FST, UT	AHP, CA, DEA, TCO, MOP	AHP, CA, MOP, UT	ABC, AHP, CA, FST, UT

Na Tabela 10 pode-se verificar uma nomenclatura referente ao tipo de aquisição. Nesse sentido, a compra de um novo produto deve ser entendida como aquela em que os fornecedores não são conhecidos, ou seja, existe uma alta incerteza na especificação dos produtos e fornecedores. De forma semelhante, a compra modificada apresenta uma redução das incertezas, configurando-se numa situação em que ou os fornecedores são conhecidos e deseja-se desenvolver um novo produto, ou o produto é existente e habitual e procura-se novos fornecedores (AGUEZZOUL; LADET, 2006).

Em uma categoria um pouco mais complicada encontram-se as compras urgentes, visto que requerem que informações coerentes a respeito dos produtos e fornecedores tenham sido estabelecidas. Além disso, o caráter de urgência faz com que os pedidos sejam lançados nos fornecedores sem a existência de um contrato prévio com estes. Em relação ao caso de produtos estratégicos, existe uma forte tendência de desenvolvimento de relação de parcerias com os fornecedores. Já para a situação gargalo, o mercado de suprimentos é monopolístico e há exigência de realização de contratos de longo prazo com os fornecedores (AGUEZZOUL; LADET, 2006).

Assim, essa seção apresentou uma visão geral sobre os modelos de seleção de fornecedores, bem como as diferentes categorizações dos fornecedores e suas implicações na gestão da empresa. Tais informações são sintetizadas nas Tabela de 8 a 10.

De forma geral, é possível apontar como ponto importante, em todas as metodologias apresentadas, a definição dos critérios de seleção/ avaliação dos fornecedores. Nesse sentido, o próximo tópico irá descrever o modelo AHP.

2.3.3. Método AHP

Segundo Saaty (2008), o AHP é o modelo mais usado para a relação de curto prazo, visto que é um método fácil, de baixo custo e rápido, que são características extremamente importantes para os fornecedores que serão utilizados por um curto período de tempo. A grande preocupação é que os investimentos para selecionar tais fornecedores não serão bem aproveitados, pois o curto período dificulta a dissolução desse custo ao longo do tempo, então um método de menor custo é preferível. Ainda mais, a decisão para esse tipo de fornecedor é, normalmente, adotada em caráter temporário para responder a uma necessidade, salvo para o caso dos fornecedores estratégicos em que não há muitas opções de escolha e não exige a posse de um modelo robusto. Assim, o quanto antes a empresa puder ter uma resposta, melhor será.

O AHP ainda conta com outras vantagens, como mostram os autores Vaidya e Kumar (2006). Estes autores apresentam vantagens do AHP como organização, seleção da melhor alternativa, alocação de recursos, resolução de problemas, otimização numérica de forma flexível que permite a integração com outras ferramentas (QFD, Fuzzy, Programação linear) e, ainda, de atingir o objetivo de uma boa forma.

Apesar de ser fundamentado em critérios subjetivos, existem alguns procedimentos que indicam como organizar e analisar as informações. Nesse sentido, o modelo de ponderação deve seguir um escala para atribuir os pesos segundo a importância do critério. Esta escala tem por finalidade calibrar a tradução das informações qualitativas em quantitativas e, assim, permitir a otimização e a tomada de decisão mais racional por parte do gestor (SAATY, 2008). A escala se inicia em um, que deve ser utilizado para o caso de igualdade entre os critérios, e termina em nove, que compreende todo o espectro da comparação, conforme mostra a Tabela 11..

Tabela 11 – Escala do modelo AHP

Intensidade da Importância	Definição	Explicação
1 2	Importância igual Fraca ou leve	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância moderada	Experiência e julgamento levemente em prol de uma atividade em relação à outra
4 5	Mais moderada Grande importância	Experiência e julgamento consideravelmente em prol de uma atividade em relação à outra
6 7	Forte importância Muito Forte	Uma atividade é muito fortemente valorizada em relação à outra; posição de dominância na prática
8 9	Extremamente forte Importância extrema	Maior nível de diferença possível entre as atividades
Reciprocidade abaixo	Se uma atividade i tem um número não nulo que lhe é atribuído quando comparado com uma atividade j, então j tem um valor reciprocidade	Hipótese de razoabilidade
1.1 - 1.9	Se as atividades são muito similares	Apesar de ser difícil de atribuir o melhor valor devido homogeneidade de grau de importância das atividades, esta escala é necessária para manter a consistência do modelo AHP

A principal função dessa escala é indicar quantas vezes um elemento é mais importante que outro (ou mais interessante do ponto de vista da empresa). Ao considerar esse aspecto é possível entender o princípio da razoabilidade atrelada à escala, que em linhas gerais supõem que se uma atividade A é X mais vezes importante que uma atividade B, então a atividade B é proporcionalmente X vezes menos importante que a atividade A. Este princípio também pode ser conhecido como princípio da reciprocidade abaixo (SAATY, 2008).

Saaty ainda se preocupou com a consistência da comparação entre um grande número de atividades com grau de importância igual ou fraca entre si. Para tanto, ele apresenta uma escala fracionária que varia de 1.1 a 1.9, que deve ser adotada para quando os critérios são muito semelhantes entre si, ou seja, ao invés de escolher a comparação 1, a pessoa pode optar por uma nota de 1.4, por exemplo. (SAATY, 2008)

Uma vez determinada a escala, segue-se a metodologia de comparação para avançar na implementação do modelo. Tal metodologia segue os passos mostrados abaixo (SAATY, 2008):

1. Definir o problema e determinar o tipo de conhecimento desejado.
2. Estruturar a hierarquia de decisão começando pelos níveis mais altos, que são os objetivos da decisão, seguidos pelos níveis intermediários (critérios dos quais os primeiros dependem) e, finalmente, as soluções para os níveis mais baixos.
3. Construir um conjunto de matrizes de comparações por pares. Cada elemento de um alto nível é utilizado para comparar os elementos do nível imediatamente inferior a ele relacionados.
4. Comparar cada elemento de mesmo nível relacionado ao mesmo critério pai. São necessárias $n*(n-1)/2$ comparações, onde n é o número de elementos considerados tendo em vista que a diagonal da matriz será sempre unitária e que os elementos abaixo dessa diagonal serão sempre recíprocos da primeira comparação.
5. Utilizar as prioridades obtidas pelas comparações dos critérios pai para medir as prioridades dos níveis imediatamente inferiores (critérios filhos). Isso deve ser feito para cada elemento. Ao final, atribuir as notas aos critérios de mais baixo nível e ponderar por sua prioridade calculada e obter a nota final. Continuar esse processo de pesagem até todos os elementos já tenham recebido suas notas e estas tenham sido sucessivamente ponderadas até chegarem a uma nota final e única.

Com essa nota final é possível estruturar as decisões para o processo de seleção de fornecedores, podendo utilizar tal resultado para alimentar outras metodologias de seleção, como a programação linear.

O próximo capítulo dedica-se a apresentar uma aplicação do modelo AHP no contexto de seleção de fornecedores numa montadora de veículos.

3. Proposta de Aplicação do Modelo AHP Na Seleção de Fornecedores do Grupo PSA – Peugeot, Citröen, Gefco.

Esta proposta faz parte de um projeto realizado por um grupo de alunos, dentre eles a autora desse trabalho, que o desenvolveu durante seu intercâmbio na França, na ECOLE CENTRALE PARIS. Durante este período, além das matérias de modelagem empresarial, sistema de apoio a decisão, organização da produção e especialização em Supply Chain Management, a aluna integrou os conhecimentos adquiridos ao desenvolver o projeto de inovação tecnológica de análise econômica da cadeia de suprimentos da empresa Peugeot Citröen Gefco, que contemplou a análise da empresa e estudo bibliográfico sobre supply chain. Como resultados desse trabalho têm-se a proposição de um modelo de gerenciamento e controle de embalagens, mas a autora do presente trabalho foi a responsável pela proposição de um modelo matemático para a escolha de fornecedores (a nível global), segundo resultado do projeto. Tais proposições foram apresentadas em cerimônia oficial aos diretores da referida empresa (contratantes da pesquisa), tendo obtido ampla aceitação e boa avaliação, tanto pela parte acadêmica quanto empresarial.

Tal estudo é apresentado no presente trabalho, pois demonstra parte do funcionamento de uma montadora (rede automobilística) e seus critérios fundamentais para escolha de fornecedores.

3.1. Apresentação do Caso

Este tópico visa descrever brevemente as informações gerais sobre a empresa, visando facilitar o entendimento do desenvolvimento do modelo AHP. Nesse sentido, serão apresentados 3 setores principais: o de transporte, o ligado aos fornecedores e o setor de projetos.

Referente ao transporte, este é feito unicamente em parceria com a GEFCO, uma empresa do grupo PSA. A maior parte do transporte é feito por via rodoviária, pois isso permite ter um preço competitivo ao mesmo tempo em que permite uma boa precisão do tempo de entrega.

No entanto, o transporte ferroviário também é utilizado, mas em uma escala menor que o rodoviário. Ainda mais, existe também o transporte marítimo na cadeia logística, quando o

fornecedor exporta os componentes para os armazéns da GEFCO, mas tais fornecedores é que são responsáveis por tal atividade de transporte. De fato, para todos os meios de transporte utilizados, os fornecedores são responsáveis pelas entregas nos armazéns definidos, cabendo à GEFCO o gerenciamento do transporte dos armazéns até as indústrias.

Sobre o transporte rodoviário, a PSA tem duas categorias: fluxo de mensagem, para componentes de baixo peso e volume, e o fluxo por lotes, em que o último ainda é dividido em duas partes: fluxo em uma via, destinados aos fornecedores que entreguem ao menos 3 toneladas ou 10 m³ de componentes diretamente na fábrica de montagem, e fluxo giratório, em que o caminhão percorre um circuito de fornecedores antes de voltar para a fábrica.

A PSA estabeleceu algumas regras para controlar o transporte e a estocagem de seus fornecedores. Por exemplo, os fornecedores não podem ter um tempo superior a 48 horas para chegar à fábrica da PSA, visto que o conceito de produção enxuta que é adotado na indústria automotiva, sobretudo nas montadoras, reduz o estoque de segurança interno, o que motiva a política de aumento do estoque de segurança externo.

Intimamente relacionado com o setor de transportes está gestão de fornecedores. Nesse sentido, a gestão deles começa na fase de projeto do produto, em que são previstos a demanda, técnicas de produção e matérias-primas. Então, com estas informações é feito um quadro de custos de longo prazo para encontrar os preços teóricos, em que um sistema de simulação do preço justo é feito por referência ao país de seleção de fornecedores. Assim, quando os compradores negociam o preço de compra das peças eles já têm as informações para orientá-los.

Depois de terem encontrado os fornecedores prováveis, há uma fase de detalhamento das informações para encontrar o custo total da compra, escolher o fornecedor e as quantidades. Para isso, eles têm uma planilha que explica, para cada fornecedor, a qual fábrica ele pertence, todos os custos para embalagem, transporte, logística, alfândega e os custos de estoques dedicados para a PSA, uma vez que todos os fornecedores devem ter 3 dias de estoques dedicados a PSA. Então, a junção de todos estes custos dá o custo total do pedido e permite a comparação dos fornecedores que não estão na mesma região.

Na planilha de seleção de fornecedores existem informações referentes ao nível de utilização de cada fornecedor, que são analisadas pela PSA por questões estratégicas, como não ser dependente de um fornecedor, entregando a ele todos os pedidos e, assim, fazer os outros fornecedores desaparecer por dificuldades financeiras; e por questões de programação para a produção do fornecedor, que deve ser capaz de entregar dentro do tempo permitido.

Como já dito na parte de transportes, uma restrição da PSA para com o fornecedor é de que este esteja no máximo a 48 horas da fábrica onde ele vai entregar; então o custo de transporte de fornecedores para o depósito é de responsabilidade do fornecedor, mas, evidentemente, este custo está incluso no preço da peça e foi analisado na planilha de monitoramento de fornecedores. O transporte do armazém para a fábrica é de responsabilidade da GEFCO.

O preço total da peça também inclui a frequência das entregas requeridas pela planta. Este cálculo é feito de acordo com o nível de produção da planta, que calcula o número de entregas necessárias no período.

Para suportar os estudos com os fornecedores e tipos de transporte existe o setor de projetos, que será abordado com o enfoque em suprimentos. Dessa forma, este setor tem por objetivo dimensionar a quantidade a ser produzida na fábrica, os caminhos e meios de transporte de acordo com a demanda e nível de estoques. Para a consecução desses objetivos, existe uma concepção de horizontes de projeção, de modo a reduzir os imprevistos e assegurar a capacidade da fábrica. O maior horizonte é o estratégico (10 a 5 anos) em que os projetos industriais e os veículos são criados. Após a fase estratégica tem o plano de montagem de orçamento (5 a 1 ano) e como verificação e previsão das informações que foram estimadas, existe uma revisão com estudo por um período de 4 semanas e o resultado principal é a Ordem de Fabricação, que é enviada a fábrica todos os dias.

Em geral, não é possível antecipar todos os imprevistos, mas o prazo de suprimentos inclui atualizações de segurança para minimizar o impacto das rupturas e greves, por exemplo. Neste caso foi estabelecido um prazo de 10 dias da entrega máxima do início de uma decisão de pedido até o final do produto acabado (pronto para enviar para o cliente).

Então, das informações apresentadas nesse tópico, alguns análises e tratamentos de tais informações foram feitas para alimentar o modelo AHP, adequando-o ao processo de escolha de fornecedores da empresa. Tais procedimentos de tratamento do AHP podem ser visto no próximo tópico.

3.2. *Análise das informações*

A primeira etapa da preparação do modelo AHP foi a modelagem dos tipos de fornecedores que a empresa possuía e as políticas adotadas para tanto, como número de fornecedores por

categoria e produto. Tais análises estão em conformidade com os estudos apresentados na seção 2, especificamente no tópico 2.3.1.

Então, a problemática da categorização de fornecedores foi estratificada em 4 elementos principais:

1) Número de fornecedores: A PSA já tem definido um número de aproximadamente três fornecedores para cada componente. Tal escolha se justifica na estratégia de estabelecer relações de cooperação com seus fornecedores (fornecedores parceiros) e também no número elevado de componentes por carro, o que torna complexo o gerenciamento de todos os fornecedores.

2) Categoria dos fornecedores: Na PSA existem três tipos de fornecedores das categorias já explicadas:

- a) Parceiros: são aqueles com os quais a empresa visa desenvolver um relacionamento de longo prazo e compartilhar informações estratégicas. A grande maioria dos fornecedores da PSA é desse tipo. Em geral, o grupo decide manter em média três desses fornecedores por componente, tratando-se de uma decisão estratégica, pois ao dedicar-se exclusivamente a um único fornecedor (com forte grau de parceria e envolvimento), a empresa corre o risco de tornar-se dependente deste, devido ao enfraquecimento dos outros fornecedores, que em geral são de pequeno porte.
- b) Estratégicos: são aqueles que têm um impacto significativo para o desempenho da empresa. Sem eles, a organização encontra dificuldades para executar suas operações. É o caso em que há somente um fornecedor competente e a empresa não tem opções de escolha. Assim, para não continuar nesse monopólio, a organização procura desenvolver a tecnologia para produzir o referido componente ou a desenvolver novos fornecedores. Assim o relacionamento com eles é de curto prazo.
- c) Localizados: estes fornecedores possuem tecnologia, mas restrições da capacidade produtiva. São geralmente localizados em zonas geográficas específicas ou são usados para o desenvolvimento de novos produtos. Este é o caso da relação com fornecedores chineses.

3) Horizonte do relacionamento: de acordo com os objetivos e tipos de fornecedor é possível estabelecer um horizonte de relacionamento, devendo sempre considerar a existência de custos ligados à pesquisa de novos fornecedores e ao desenvolvimento deles. Assim, segundo os horizontes mais utilizados na literatura tem-se:

- a) Curto: fornecedores estratégicos e gerais.

- b) Médio - longo: localizados e preferenciais
- c) Longo: parceiros.

4) *Grau de integração*: para os relacionamentos de médio-longo prazo a empresa pode julgar interessante integrar as informações logísticas ou estratégicas. Para o caso da montadora de automóveis, em que a tecnologia é consideravelmente difundida e existem vários fornecedores que possuem processos produtivos normalizados, é bastante interessante se focar na integração logística

- a) Integração Logística: acordos sobre qualidade, nível de serviço e preço.
- b) Integração Estratégica: acordos de visam relacionar os conhecimentos e métodos de concepção de produtos/processos.

Apesar de todos os aspectos apresentados nesse tópico, quando o problema chega à abordagem de seleção de fornecedores, deve-se considerar que a literatura apresenta o tripé clássico da escolha: qualidade, custo e prazos. Esta tríplice entidade da escolha possui uma conotação de harmonia, sendo derivado da noção de perfeição de constituição de um plano linear, em que são necessários e suficientes três pontos e qualquer outra inclusão de informação adicional poderá ser descrita como uma combinação linear dessas três referências fundadoras (noção matemática). No entanto, para o caso desse projeto, alguns pontos de melhoria são a compreensão do prazo como o tempo de resposta do fornecedor frente aos pedidos, assim como o respeito do prazo (tempo) acordado por contratos.

3.3. *Proposição de Adaptação do Modelo para o grupo PSA*

A despeito de que este modelo tenha sido proposto para os fornecedores com os quais a empresa planeje uma relação de curto prazo, ele permite ser implementado para todos os tipos de fornecedores com os quais o grupo PSA se relaciona, pois as quantidades de fornecedores de médio prazo não são tão expressivas para que se justifique a criação de um modelo específico para estes. Para o caso dos parceiros eles possuem uma relação significativamente próxima que permite a utilização desse modelo de escolha de uma forma eficaz e, ainda mais, após encontrar a solução é possível recuperar as informações desse modelo e integrar com os modelos de programação linear e, assim, refinar a solução visando sua otimização.

Dessa forma, a descrição do modelo visa encontrar claramente e de forma objetiva os critérios críticos para seleção dos fornecedores. Como o grupo PSA já possui várias especificações e restrições para encontrar os fornecedores aceitáveis, este estudo irá se focar na escolha dos fornecedores pertencentes a esse banco de possibilidades. Mais precisamente, toda escolha deverá estar fundamentada em critérios, o que significa que o design do modelo com a definição dos critérios e desenvolvimento dos quadros comparativos serão abordados.

Em seguida, é necessário identificar os indutores de desempenho para alcançar o objetivo fixado. Neste caso, o problema de escolher o fornecedor ao qual o pedido será entregue envolve cinco domínios diferentes, em que cada domínio tem seus próprios critérios de atribuição de notas, ou seja, o problema é estudar através da segmentação do objetivo em partes menores e, assim, facilitar a atribuição de notas e pesos tornando esse processo mais racional para o gestor. Esta funcionalidade tem sua importância justificada na interação entre as pessoas e os programas para a implementação e utilização desse modelo.

No caso do grupo PSA, as informações referentes à definição dos critérios e seus níveis foram coletadas através de entrevistas realizadas na fábrica de Poissy - França. Estas entrevistas eram de caráter aberto, em que os gestores das áreas visitadas explicavam o processo de funcionamento de suas áreas, incluindo a apresentação de documentos. Os setores visitados foram o de aquisição, qualidade, programação da produção e projeto.

Como resultado dessas entrevistas e análise das informações coletadas, a hierarquia de critérios mostrada na Figura 5 foi definida e acordada com os gestores responsáveis pela seleção dos fornecedores. Ressalta-se que durante o processo de definição da hierarquia houve um esforço no sentido de não definir critérios redundantes e de simplificar o modelo.

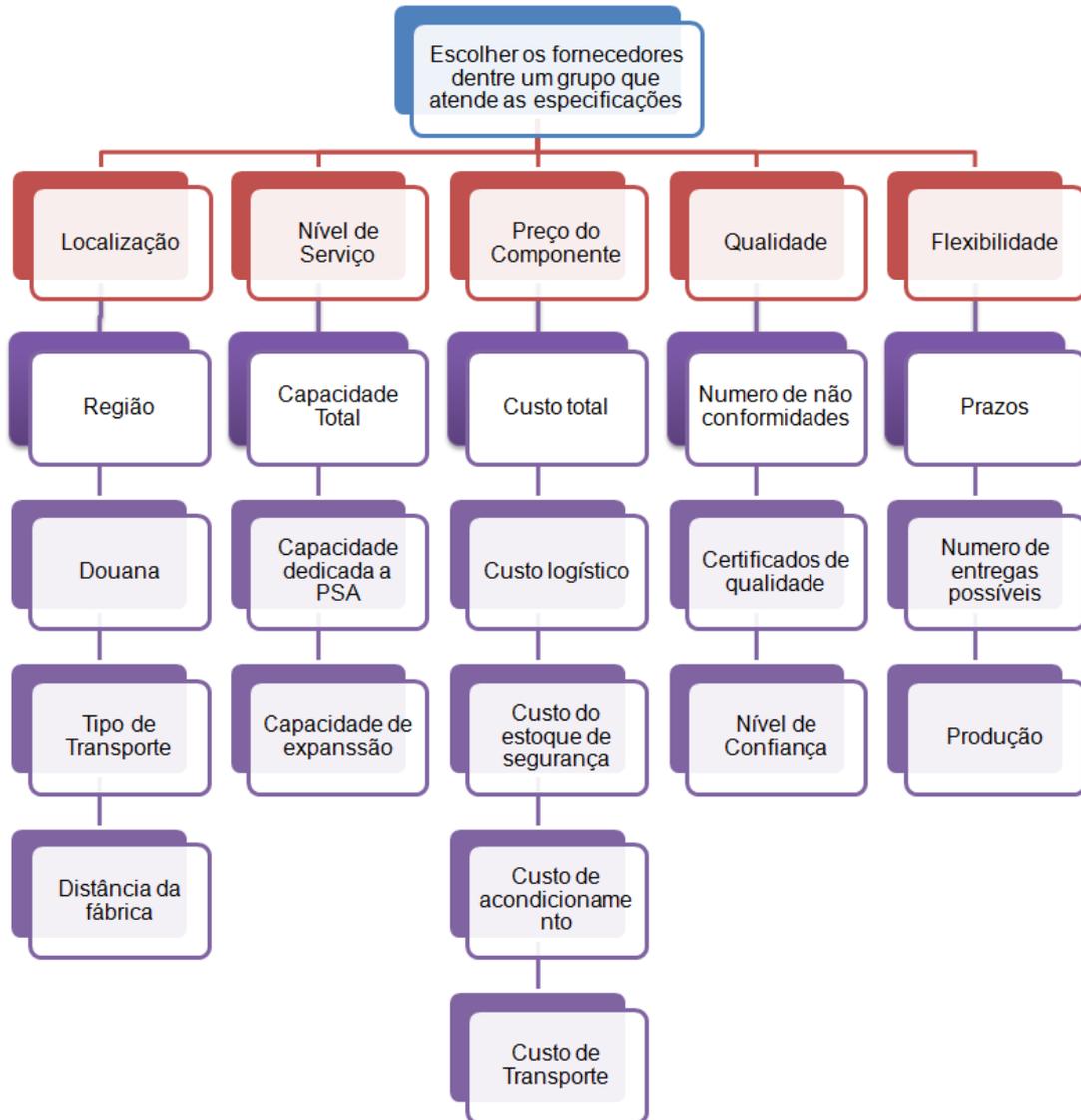


Figura 5 - Hierarquia AHP para o grupo PSA

Após ter definido a estrutura do problema, que consiste na definição dos critérios e sua hierarquia, segue-se a fase em que o gestor deve refletir e atribuir os pesos de relação a cada critério. Nesse momento a experiência adquirida através do relacionamento existente com os fornecedores (conhecimento da própria empresa, dos fornecedores e dos problemas mais frequentes e mais graves) deve nortear o gestor na comparação desses critérios. Assim como a estruturação do problema, esta fase de preenchimento das matrizes de comparação é um procedimento realizado somente na fase de delineamento do modelo, sendo somente revisada e atualizada posteriormente, sem a necessidade de ser refeita a cada escolha de fornecedor. Ainda mais, para explicar o modelo foi adotada uma classificação em níveis, em que a definição do problema é o nível zero, em seguida os critérios são o nível um seguidos pelos

sub-critérios em nível 2. Esta relação pode ser entendida pela estrutura de pai e filho de programas MRP, em que os critérios nível um são “pais” de alguns critérios nível dois, e o critério nível zero é “pai” dos critérios nível um.

Ressalta-se que a modelagem AHP apresentada não é a clássica proposta inicialmente por Saaty, mas uma consideração da evolução dessa metodologia para problemas complexos, com o envolvimento de um número elevado de elementos a serem avaliados, bem como a alta frequência dessas avaliações. Esta evolução do AHP foi proposta recentemente pelo Saaty, sendo conhecida como AHP Ratings, que envolve o delineamento do modelo uma única vez e as avaliações são realizadas na etapa final. Apesar dessa fundamentação no modelo AHP Ratings, o modelo proposto difere-se por apresentar um grau de liberdade na escolha das notas dos fornecedores, em contraposição da escala proposta por Saaty.

Esta escolha justifica-se no contexto de aplicação da ferramenta de seleção de fornecedores, em países europeus e com pretensão de expansão mundial. Sabe-se que países diferentes têm um sistema de notas que lhes são próprios. Como exemplo, a Itália possui uma escala que varia de 15 a 30, a França de 0 a 20 e o Brasil de 0 a 10. Os gestores dos diferentes países se sentirão mais confortáveis para atribuir notas nas escalas com as quais estão acostumados a trabalhar, configurando uma metodologia para aumentar as chances de uma melhor tradução de suas experiências.

Assim, a consistência da matriz de relações exigida pelo AHP foi assegurada ao utilizar a escala proposta por Saaty na definição das prioridades. Então, mantida a consistência, a flexibilização das atribuições de nota, critérios nível dois, permite manter o bom funcionamento do modelo e ainda facilitar o processo de julgamento dos fornecedores pelos gestores, com a possibilidade de escolha de uma escala mais adequada.

3.3.1. Atribuição de Pesos

Uma ferramenta que pode ajudar na atribuição dos pesos é a tabela de definição das escalas (Tabela 11), que relaciona o valor das notas com o grau de importância percebido. Adicionalmente, ao preencher as matrizes de comparação entre os critérios (indutores), um elemento comparado com ele mesmo resulta em um valor unitário, o que explica a diagonal unitária dessa matriz.

O procedimento é começar preenchendo por colunas, por exemplo, no caso do grupo PSA, a região é considerada mais importante que a douana, mas com um grau leve, então na coluna “região” - linha “douana” deve-se encontrar o valor $\frac{1}{2}$ e na coluna “douana”- linha “região” deve-se encontrar o inverso, que é 2. Isto se deve ao fato de que o importante para o modelo aqui apresentado é a priorização das somas das linhas. A justificativa dessa priorização está na estrutura de resolução do modelo, em que da soma pondera da prioridade ao nível da linha resulta o valor da prioridade do critério, que é um valor normalizado para a escala de zero a um, conforme pode ser observado pelas equações 1 e 2.

$$\text{Prioridade} = \sum_{i=1}^n \text{pesos_das_linhas} \quad (1)$$

$$\text{Prioridades normalizadas} = \frac{\text{Prioridade}_i}{\sum_{k=1}^n \text{Prioridade}_n} \quad (2)$$

Os resultados utilizados são sempre notas normalizadas, pois assim a unidade de comparação sempre traduz o mesmo parâmetro de informação, o que permite não somente uma boa avaliação do critério, mas também trocar informações com outros critérios diferentes.

Definidas estas considerações iniciais, são apresentadas a seguir as comparações realizadas, iniciando do nível mais baixo ao mais alto.

a) Comparação ao nível 2

Tabela 12 - Comparação nível 2/1

Localização	Região	Douana	Tipo de Transporte	distância da fábrica	Prioridades Norm.
Região	1	2	1/3	1/2	0,1519
Douana	1/2	1	1/2	1/5	0,0872
Tipo de Transporte	3	2	1	1/5	0,2457
Distância da fábrica	2	5	5	1	0,5152

Exemplo de cálculo da prioridade normalizado do critério de Região:

Como o procedimento do cálculo das prioridades normalizadas é o mesmo para todas as comparações nível dois, apresenta-se o cálculo da priorização para o critério região, mas este procedimento é estendido para dos os outros casos de comparações ao nível 2.

$$\text{Prioridade Região} = 1 + 2 + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = 3,8333$$

$$\text{Prioridade Douana} = \frac{1}{2} + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{5} = 2,2$$

$$\text{Prioridade Tipo de Transporte} = 3 + 2 + 1 + \frac{1}{5} = 6,2$$

$$\text{Prioridade distância da fábrica} = 2 + 5 + 5 + 1 = 13$$

$$\text{Prioridade normalizada Região} = \frac{3,8333}{3,8333 + 2,2 + 6,2 + 13} = \frac{3,8333}{25,2333} = 0,1519$$

Tabela 13 - Comparação nível 2/2

Nível de Serviço	Capacidade total	Capacidade dedicada PSA	Capacidade de expansão	Prioridades Norm.
Capacidade total	1	3	2	0,4000
Capacidade dedicada PSA	1/3	1	6	0,4889
Capacidade de expansão	1/2	1/6	1	0,1111

Tabela 14 - Comparação nível 2/3

Preço componente	Custo total	Custo logístico	Custo estoque de segurança	Custo de acondicion.	Custo de transporte	Prioridades Norm.
Custo total	1	6	4	6	4	0,42281879
Custo logístico	1/6	1	1/3	1/3	1/2	0,04697987
Custo estoque de segurança	1/4	3	1	1/3	1/3	0,09899329
Custo de acondicion.	1/6	3	3	1	4	0,22483221
Custo de transporte	1/4	2	3	4	1	0,20637584

Tabela 15 - Comparação nível 2/4

Qualidade	N. de não conformid.	Certificados	Nível de confiança	Prioridades Norm.
N. de não conformid.	1	4	3	0,6115
Certificados	1/4	1	1/2	0,1338
Nível de confiança	1/3	2	1	0,2548

Tabela 16 - Comparação nível 2/5

Flexibilidade	Prazo	N. Entregas	Produção	Prioridades Norm.
Prazo	1	1/4	1/5	0,0970
N. Entregas	4	1	1/2	0,3679
Produção	5	2	1	0,5351

b) Comparação nível 1

Tabela 17 - Comparação nível 1

	Localização	Nível de Serviço	Preço componente	Qualidade	Flexibilidade	Prioridades Norm.
Localização	1	2	1/6	1/5	7	0,2245
Nível de Serviço	1/2	1	3	1/3	1/4	0,1101
Preço componente	6	1/3	1	1/2	2	0,2130
Qualidade	5	3	2	1	1/4	0,2436
Flexibilidade	1/7	4	1/2	4	1	0,2088

Exemplo de cálculo da prioridade normalizado do critério localização:

$$\text{Prioridade Localização} = 1 + 2 + \frac{1}{6} + \frac{1}{5} + 7 = 10,3666$$

$$\text{Prioridade Nível de Serviço} = \frac{1}{2} + 1 + 3 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = 5,08333$$

$$\text{Prioridade Preço do componente} = 6 + \frac{1}{3} + 1 + \frac{1}{2} + 2 = 9,8333$$

$$\text{Prioridade Qualidade} = 5 + 3 + 2 + 1 + \frac{1}{4} = 11,25$$

$$\text{Prioridade Flexibilidade} = \frac{1}{7} + 4 + \frac{1}{2} + 4 + 1 = 9,6428$$

$$\text{Prioridade norm. Localização} = \frac{10,3666}{10,3666 + 5,0833 + 9,8333 + 11,25 + 9,6428} = \frac{10,3666}{46,1762} = 0,2245$$

Assim como o cálculo da para o cálculo da prioridade normalizada de localização, o mesmo procedimento de cálculo pode ser estendido aos outros critérios nível 1.

As comparações mostradas acima (nível 2 – Tabela 12 a 16; nível 1 – Tabela 17) são importantes para o cálculo das prioridades dos critérios em seus respectivos níveis. O mecanismo adotado foi a comparação entre critérios do mesmo nível e subordinados ao mesmo critério de nível superior. Reforça-se que esta etapa constitui o delineamento do modelo e depende do julgamento do gestor.

A próxima etapa do modelo é a avaliação dos fornecedores, em que o primeiro procedimento é a atribuição de notas aos fornecedores. A atribuição de notas é feito no nível 2, enquanto que as notas obtidas para o nível 1 é calculada a partir das notas ponderadas do nível 2.

Entretanto, é necessário que haja uma padronização destas escalas das diferentes comparações ao nível 2 para que possibilitem a avaliação dos fornecedores. Dessa forma, o próximo tópico aborda a sistemática adotada para conseguir essa consistência de comparação.

3.3.2. Atribuição de Notas

O objetivo da atribuição de notas é descrever o desempenho do fornecedor no momento da avaliação, considerando a fábrica que irá fazer o pedido, as condições como o número de entregas desejadas, preço e níveis de ocupação do fornecedor. Assim o gestor atribui uma nota a cada fornecedor admissível e, com isto, pode encontrar o mais adequado para o referido pedido.

Para atribuir às notas, a cada quadro de comparações a pessoa tem a liberdade para a escolha da escala que melhor lhe convém, pois ao final todas as notas são normalizadas, possibilitando, dessa forma, a troca de informações em uma mesma unidade. A importância da liberdade de escolha está na segurança com que se atribui as notas, visto que todo o modelo depende da boa tradução da experiência do gestor em uma linguagem matemática.

As primeiras comparações são feitas ao nível do grupo e sua importância relativa a critérios similares, o que torna o modelo mais confiável, pois comparar um critério simples em que se atribua uma boa nota com um critério mais complexo que pode receber uma nota inferior devido a um desempenho comprometido (em razão das dificuldades surgidas dessa complexidade) não seria uma boa tradução da realidade.

Entretanto, uma restrição à liberdade de escolha de escalas está na forma pela qual o modelo elige os melhores fornecedores, que é feito através da valorização de notas altas, o que equivale dizer que a forma de punição dos fornecedores é atribuir-lhes notas baixas.

A seguir é apresentado o modelo de atribuição de notas, bem como as equações relacionadas a esse processo.

a) Atribuição de Notas

Escala: 0-10

Tabela 18 – Atribuição de Notas 1

Localização	Região	Douana	Tipo de Transporte	Distância da fábrica
Forn 1	10	2	4	8
Forn 2	7	1	10	9
Forn 3	5	8	6	7
Forn...	3	3	10	9
Total	25	14	30	33

Escala: 0-30

Tabela 19 – Atribuição de Notas 2

Nível de Serviço	Capacidade total	Capacidade dedicada PSA	Capacidade de expansão
Forn 1	30	13	10
Forn 2	20	20	17
Forn 3	25	20	15
Forn...	29	13	30
Total	104	66	72

Escala: 0-50

Tabela 20 -- Atribuição de Notas 3

Preço componente	Custo total	Custo logístico	Custo estoque de segurança	Custo de acondicion.	Custo de transporte
Forn 1	26	43	45	12	18
Forn 2	37	29	30	32	34
Forn 3	14	50	22	49	12
Forn...	40	38	42	33	36
Total	117	160	139	126	100

Escala: 0-10

Tabela 21 – Atribuição de Notas 4

Qualidade	N. de não conformid.	Certificados	Nível de confiança
Forn 1	7	2	3
Forn 2	7	8	7
Forn 3	5	6	4
Forn...	6	9	1
Total	25	25	15

Escala: 0-60

Tabela 22 – Atribuição de Notas 5

Flexibilidade	Prazo	N. Entregas	Produção
Forn 1	45	59	25
Forn 2	24	41	30
Forn 3	36	55	42
Forn...	58	10	37
Total	163	165	134

b) Notas por grupos

A nota de cada critério de nível dois (ou subcritério) foi normalizada considerando os diferentes elementos da mesma tabela de comparação, segundo a equação 3.

$$Nota_Normalizada_{ji} = \frac{nota_fornecedor_{ji}}{\sum_{j=1}^k nota_fornecedor_{ji}} \quad (3)$$

i: subcritério em avaliação

k : número de fornecedores

j : fornecedor em avaliação

Após a normalização ainda falta a ponderação para ajustar o nível de importância entre os subcritérios que compõem o critério. Então, para este cálculo temos a seguinte expressão:

1° Ponderação

$$Nota_forn_{jz} = \sum_{i=1}^n (Nota_Normalizada_{ji} * peso_subcrit_i) \quad (4)$$

n : número de subcritérios

z: critério nível 1 em avaliação ao qual os subcritérios « i » se relacionam

j : fornecedor em avaliação

Este cálculo deve ser realizado para todos os fornecedores e para todos os critérios de nível 1, como podemos observar das Tabelas 24 à Tabela 28.

Exemplo do cálculo da nota do fornecedor 1 para localização:

Para auxiliar na aplicação das fórmulas foi criada uma tabela auxiliar (Tabela 33) que reúne as informações necessárias.

Tabela 23 –Tabela auxiliar para cálculo da nota do fornecedor 1 no critério de localização

Localização Forn 1	Região	Douana	Tipo de Transporte	Distância da fábrica
(a) Nota obtida no critério (Tabela 18)	10	2	4	8
(b) Total de notas do critério (Tabela 18)	25	14	30	33
Nota normalizada = (a)/ (b)	2/5	1/7	4/30	8/33
Importância do critério na localização (Tabela 17)	0,1519	0,0872	0,2457	0,5152

Para atribuir as notas por grupo é primeiro necessário ajustar os parâmetros da equação (3):

i: subcritério em avaliação: { 1 – Região, 2- Douana, 3- Tipo de Transp., 4-Dist. Da fábrica }

k : número de fornecedores: 4 fornecedores { 1,2,3,n }

j : fornecedor em avaliação: fornecedor 1

De acordo com essas definições e a própria equação (3), pode-se considerar a terceira linha da Tabela 23 como a aplicação dessa equação, resultando na nota normalizada do fornecedor nos subcritérios pertencentes ao critério de localização.

Seguindo o procedimento, o próximo passo é ponderar a nota normalizada do subcritério i por seu respectivo grau de importância no critério, no caso localização.

1° Ponderação

$$Nota_forn_{jz} = \sum_{i=1}^n (Nota_Normalizada_{ji} * peso_subcrit_i) \quad (4)$$

n : número de subcritérios: { 1 – Região, 2- Douana, 3- Tipo de Transp., 4-Dist. Da fábrica }

z: critério nível 1 em avaliação ao qual os subcritérios « i » se relacionam:

{ 1 – Localização, 2- Nível de Serviço, 3- Preço componente, 4-Qualidade, 5- Flexibilidade }

j : fornecedor em avaliação: fornecedor 1

$$Nota_forn_{11} = Nota_Normalizada_{11} * peso_subcrit_1 = \frac{2}{5} \times 0,1519 = 0,0608$$

$$Nota_forn_{12} = Nota_Normalizada_{12} * peso_subcrit_2 = \frac{1}{7} \times 0,0872 = 0,0125$$

$$Nota_forn_{13} = Nota_Normalizada_{13} * peso_subcrit_3 = \frac{4}{30} \times 0,2457 = 0,0328$$

$$Nota_forn_{14} = Nota_Normalizada_{14} * peso_subcrit_4 = \frac{8}{33} \times 0,5152 = 0,1249$$

Finalmente, ao somar as notas de todos os subcritérios ponderados pelas diferentes importâncias, encontra-se a nota final do fornecedor em questão no critério nível 1 avaliado

$$Nota_forn. = 0,0608 + 0,0125 + 0,0328 + 0,1249 = 0,2309$$

Essa nota pode ser verificada na Tabela 24. O mesmo procedimento de cálculo foi aplicado para encontrar as notas finais dos fornecedores para cada critério nível 1.

Tabela 24 – Notas ponderadas para o critério localização

Localização	Região	Douana	Tipo de Transporte	Distância da fábrica	Nota fornec.
Forn 1	0,0608	0,0125	0,0328	0,1249	0,2309
Forn 2	0,0425	0,0062	0,0819	0,1405	0,2712
Forn 3	0,0304	0,0498	0,0491	0,1093	0,2386
Forn...	0,0182	0,0187	0,0819	0,1405	0,2593

Tabela 25 – Notas ponderadas para o critério Nível de Serviço

Nível de Serviço	Capacidade total	Capacidade dedicada PSA	Capacidade de expansão	Nota fornec.
Forn 1	0,1154	0,0963	0,0154	0,2271
Forn 2	0,0769	0,1481	0,0262	0,2513
Forn 3	0,0962	0,1481	0,0231	0,2675
Forn...	0,1115	0,0963	0,0463	0,2541

Tabela 26 – Notas ponderadas para o critério preço do componente

Preço componente	Custo total	Custo logístico	Custo estoque de segurança	Custo de acondicion.	Custo de transporte	Nota fornec.
Forn 1	0,0940	0,0126	0,0320	0,0214	0,0371	0,2017
Forn 2	0,1337	0,0085	0,0214	0,0571	0,0702	0,2781
Forn 3	0,0506	0,0147	0,0157	0,0874	0,0248	0,2122
Forn...	0,1446	0,0112	0,0299	0,0589	0,0743	0,3081

Tabela 27 – Notas ponderadas para o critério qualidade

Qualidade	N. de não conformid.	Certificados	Nível de confiança	Nota fornec.
Forn 1	0,1712	0,0107	0,0510	0,2329
Forn 2	0,1712	0,0428	0,1189	0,3329
Forn 3	0,1223	0,0321	0,0679	0,2223
Forn...	0,1468	0,0482	0,0170	0,2119

Tabela 28 – Notas ponderadas para o critério flexibilidade

Flexibilidade	Prazo	N. Entregas	Produção	Nota fornec.
Forn 1	0,0268	0,1315	0,0998	0,2582
Forn 2	0,0143	0,0914	0,1198	0,2255
Forn 3	0,0214	0,1226	0,1677	0,3118
Forn...	0,0345	0,0223	0,1478	0,2046

c) Avaliação

A última consideração a ser feita é em relação a diferença de importância entre os critérios de nível 1, resultando na segunda ponderação (Equação 5). O resultado dessa segunda ponderação é mostrado na Tabela 29.

2º Ponderação

$$Nota_final_fornecedor_j = \sum_{z=1}^m (Nota_forn_{jz} * peso_crit_z) \quad (5)$$

m : numero critérios de nível 1

z: critério nível 1 em avaliação

j : fornecedor em avaliação

Exemplo de cálculo da nota do fornecedor 1:

m : numero critérios de nível 1: 5

z: critério nível 1 em avaliação : { 1 – Localização, 2- Nível de Serviço, 3- Preço componente, 4-Qualidade, 5- Flexibilidade }

j : fornecedor em avaliação: 1

As notas dos fornecedores por critérios são obtidas da Tabela 24 a Tabela 28. As notas dos pesos dos critérios podem ser consultadas na Tabela 17. Com isso, tem-se que:

$$Nota_final_forn_{11} = Nota_forn_{11} * peso_crit_1 = 0,2329 \times 0,2245 = 0,0518$$

$$Nota_final_forn_{12} = Nota_forn_{12} * peso_crit_2 = 0,2271 \times 0,1101 = 0,0250$$

$$Nota_final_forn_{13} = Nota_forn_{13} * peso_crit_3 = 0,2027 \times 0,2130 = 0,0429$$

$$Nota_final_forn_{14} = Nota_forn_{14} * peso_crit_4 = 0,2329 \times 0,2436 = 0,0567$$

$$Nota_final_forn_{15} = Nota_forn_{15} * peso_crit_5 = 0,2582 \times 0,2088 = 0,0539$$

Então, a nota final é dada pela soma das notas anteriores:

$$Nota_final_forn_1 = 0,0518 + 0,0250 + 0,0429 + 0,0567 + 0,0539 = 0,2304$$

Todos os resultados podem ser vistos na Tabela 29 e as ordens de seleção dos fornecedores obtidas com o método AHP são resumidas na Tabela 30.

Tabela 29 – Avaliação final dos fornecedores

	Localização	Nível de Serviço	Preço componente	Qualidade	Flexibilidade	Nota
Forn 1	0,0518	0,0250	0,0429	0,0567	0,0539	0,2304
Forn 2	0,0609	0,0277	0,0592	0,0811	0,0471	0,2760
Forn 3	0,0536	0,0294	0,0452	0,0542	0,0651	0,2475
Forn...	0,0582	0,0280	0,0656	0,0516	0,0427	0,2461

Tabela 30 - Ordem de escolha dos fornecedores

Ordem de escolha	
Forn 2	0,2760
Forn 3	0,2475
Forn...	0,2461
Forn 1	0,2304

3.1.3. Discussão sobre a proposição do AHP no caso do grupo PSA

Ao final do método tem-se uma lista de ordem de escolha dos fornecedores considerando os requisitos fornecidos na fase de design (criação de hierarquia, definição de escalas e prioridades entre os critérios), mas ele não indica as quantidades a serem pedidas para os fornecedores. Então, a empresa pode estabelecer uma regra como, por exemplo, estabelecer o nível máximo de serviço que o fornecedor pode dedicar, verificar o nível que o fornecedor indicado como prioritário já desempenha, pedir a quantidade até atingir esse limite e seguir aos próximos fornecedores apresentados na Tabela 30, até completar as quantidades desejadas para o pedido.

Outra alternativa interessante é utilizar a programação linear para encontrar o ponto ótimo de pedido. Neste caso, o programa fica responsável por encontrar as quantidades que maximizam o desempenho (maximizar as quantidades pedidas* nota obtida) seguindo as restrições de capacidade de fabricação, condições de entrega e preço.

Ao total, este modelo agregou dezoito diferentes características a serem consideradas na escolha dos fornecedores. Considerando-se o caso de somente dois fornecedores seria bastante complicado ao gestor realizar um processo de escolha tão ampla, e isto fica mais agravado sabendo-se do alto número de componentes que cada carro tem e que sempre que possível o grupo PSA procura manter o mínimo de três fornecedores por componente.

Dessa forma, o modelo AHP mostra-se uma ferramenta muito adequada e de simples utilização e rápida implementação, sobretudo porque a fase que leva mais tempo é a de design, que é feita somente uma vez e sofre posteriores revisões. Ainda mais, este modelo pode ser facilmente implementado no programa Excel, em que basta ao responsável digitar as notas, qual a escala adotada e o programa fornecerá a tabela ordenada de fornecedores para a escolha.

A análise do resultado mostra que o fornecedor que ganhou melhores notas em localização, preço e qualidade foi o escolhido enquanto o último fornecedor teve bom desempenho

somente no critério flexibilidade, como pode ser visualizado na Figura 6. Assim, pode-se concluir que o método responde às expectativas iniciais, pois foi definido com maior prioridade os critérios de localização, preço e qualidade, apresentados como ganhadores na Figura 6.

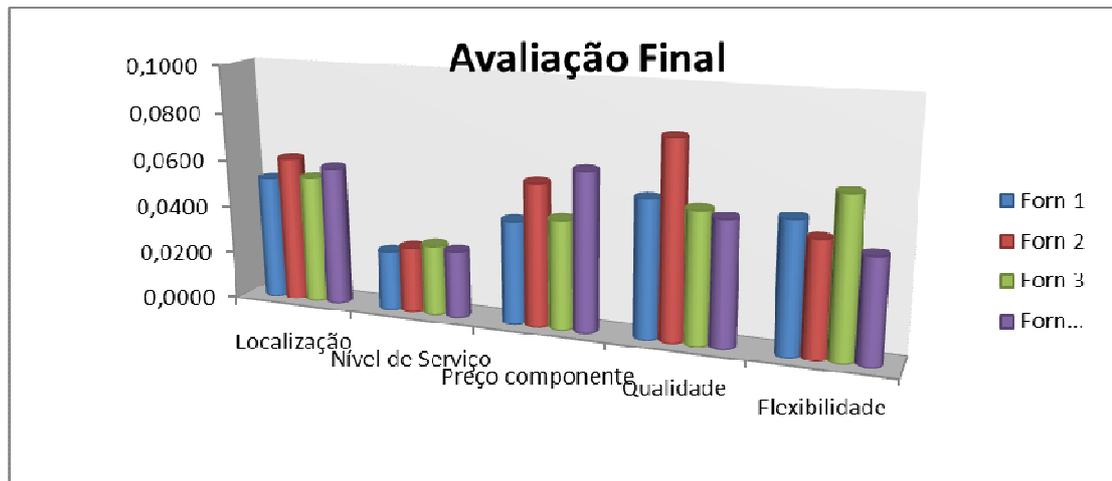


Figura 6 – Avaliação Final

4. Pesquisa de Campo

A pesquisa de campo visa identificar e analisar a gestão de fornecedores para a cadeia automotiva. Nesse sentido, uma boa delimitação das metodologias de pesquisa, bem como do universo a ser pesquisado, são fundamentais para o sucesso da pesquisa.

Dessa forma, esta seção dedica-se ao projeto da pesquisa, buscando fundamentar-se em referenciais de pesquisas que foram realizadas em contextos semelhantes, comparando suas metodologias e apontando uma como a ideal para este trabalho.

4.1. Planejamento da Pesquisa

4.1.1. Seleção das empresas

A cadeia automotiva é composta por uma grande diversidade de empresas, em que é possível encontrar desde grandes empresas de presença mundial, como é o caso das montadoras, até fornecedores muito pequenos especializados na fabricação de alguns componentes.

De forma geral, percebe-se que o nível de complexidade das companhias do setor automobilístico aumenta conforme o fluxo caminha no sentido do cliente. Pode-se também enxergar a cadeia como sendo uma rede dinâmica de contratação, em que as montadoras são os clientes principais, seguida pelos fornecedores primários, que por sua vez possuem fornecedores secundários, que podem depender de fornecedores terciários, e assim por diante. Apesar dessa riqueza de camadas de fornecedores, na prática a seleção estruturada de fornecedores geralmente fica restrita à primeira/ segunda camada desses, visto que à medida que as empresas tornam-se especialistas elas dedicam maior esforço à parte operacional que às questões estratégicas.

Então, dadas essas características da cadeia automobilística, a amostra da pesquisa foi restrita às montadoras e fornecedores de primeira camada, dada a maior relevância do trabalho a esse grupo. Ainda, a amostra adotada exerce o poder de governança para com as pequenas

empresas, fato que motiva a disseminação da adoção de uma metodologia para a seleção dos fornecedores. Por fim, as pequenas empresas ainda podem ser beneficiadas pelo melhor entendimento do processo de sua seleção enquanto fornecedor, e utilizar essa informação para direcionar esforços que melhorem os desempenhos mais importantes para ganhar o pedido.

Assim, tendo em vista que o foco da pesquisa será empresas de grande porte (montadoras e fornecedores primários) o próximo tópico destina-se a estudar as metodologias adequadas para este tipo de pesquisa, fundamentando-se nos estudos realizados no tópico 2.3.1. Critérios para a Seleção de Fornecedores

4.1.2. Estruturação da Pesquisa: Estudo das Questões

Analisando os trabalhos revisados na seção 2.3.1., é possível perceber a grande afinidade de metodologia adotada por eles. Dessa forma, o planejamento do experimento do presente trabalho buscou aliar os resultados dos trabalhos revisados além de adotar, de forma adaptada, os critérios de pesquisa utilizados por eles.

Assim, o planejamento do experimento foi estruturado da seguinte forma:

Amostra da pesquisa: conforme já explicitado no item 4.1.1., este trabalho é focado na cadeia automobilística, sobretudo nas montadoras e fornecedores primários. Com isso, ele assemelha-se ao trabalho de *Verma e Pullma (1998)* e *Katsikeas, Papatoidamis e Katsikea (2004)*, focados em empresas metal-mecânicas e de informática, respectivamente.

Ao contrário do estudo de *Kannan e Tan (2002)* e *Vonderembse et al (1995)* que desejavam analisar de forma generalista o processo de compras e seleção de fornecedores, o presente trabalho considera que a complexidade da gestão de fornecedores na cadeia automotiva seja um fator decisivo para a dedicação de atenção especial a ela, que será representada pela amostra escolhida.

Tendo em vista a amostra definida, foram escolhidas seis empresas para participarem do trabalho, dentre elas três montadoras e três fornecedores de primeira camada. Uma breve descrição de cada uma dessas empresas escolhidas é apresentada na Tabela 31 e brevemente comentada abaixo.

Tabela 31 – Perfil das empresas participantes

Critérios de Perfil da empresa	1		2	3
Posição na Cadeia	Montadora		Montadora	Fornecedor primário
Segmento de atuação	Luxo		Agrícola	Segurança ativa e passiva de veículos
Multinacional	Sim		Sim	Sim
Critérios de Perfil da empresa	4a	4b	5	6
Posição na Cadeia	Fornecedor primário	Fornecedor primário	Fornecedor primário exclusivo	Montadora
Segmento de atuação	Sistemas automotivos integrados	Sistemas automotivos integrados	Motores e sistemas de transmissão	Carros populares e de médio luxo
Multinacional	Sim	Sim	Sim	Sim

Empresa 1

Trata-se de uma montadora de carros. Essa empresa, de origem americana encontra-se agora unida a uma empresa alemã, formando juntas uma nova marca de carros. Destina-se, sobretudo, ao mercado de carros de luxo.

Empresa 2

Inserida numa cadeia mais voltada para o setor agrícola, essa empresa produz, entre outros equipamentos, tratores e veículos agrícolas. Conta com cerca de 11600 colaboradores espalhados em 170 países. A unidade abordada nessa pesquisa foi a de fabricação de tratores dado a proximidade com o tema do presente trabalho.

Empresa 3

Classifica-se como fornecedor de primeira camada para o setor automotivo. Atuante como líder global em segurança ativa e passiva para veículos, a empresa 3 está entre as líderes do segmento de autopeças no Brasil, fornecedora das principais montadoras instaladas no país, além de atuar no mercado de reposição e de exportação.

Com instalações industriais em 28 países, 63 mil colaboradores em mais de 200 fábricas, e vendas de US\$ 13 bilhões em 2006, no Brasil ela é líder no mercado nacional em freios, sistemas de direção e em válvulas de motores, além de ser a segunda maior fabricante no segmento de suspensão.

Empresa 4

Esta empresa faz parte da classe de fornecedores de primeira camada na cadeia automobilística, oferecendo a fabricantes de equipamentos originais e mercados de reposição soluções tecnológicas avançadas para veículos leves, caminhões, ônibus e reboques.

Historicamente, nasceu da fusão, em 2000, de duas companhias com forte presença na indústria automobilística mundial de tradição tecnológica de cerca de cem anos, sendo hoje uma fornecedora global de sistemas automotivos integrados, módulos e componentes. Com sede nos Estados Unidos, emprega 19 mil pessoas em 24 países.

Empresa 5

A empresa 5 faz parte integrada do grupo de negócios de uma montadora de origem italiana. Essa classificação deve-se ao fato dessa empresa ser especializada nos negócios de motores e sistemas de transmissão, o que a classificaria como fornecedor de primeira camada, mas ela faz parte dos negócios da montadora, o que significa que todo desenvolvimento e produção são dedicados a essa montadora. Então, no presente trabalho iremos classificar essa empresa como fornecedor primário exclusivo.

Sua produção anual é de 2,6 milhões de motores, 2,4 milhões de sistemas de transmissão, contando com uma força de trabalho de 20 mil empregados, espalhados em 22 plantas, 14 centros de pesquisa e mais de 100 países

Empresa 6

Montadora fruto da recente união de duas montadoras centenárias, uma de origem francesa e outra japonesa. Essa aliança formou um grupo único, sem paralelo, de duas empresas automobilísticas multinacionais, cuja estratégia está alicerçada no respeito incondicional à individualidade de cada uma das marcas.

Os resultados dessa aliança permitiram, em 2006, um volume de vendas totais mundiais superiores a 5,9 milhões de veículos, o equivalente a 9% do mercado na época. Como objetivos futuros, esse grupo planeja se situar entre os três melhores e mais eficientes grupos

automotivos da atualidade, tanto em termos de excelência técnica como no que se diz respeito à atratividade de seus produtos e serviços.

Procedimento da pesquisa: Todos os autores revisados na seção 2.3.1 propõem um modelo de pesquisa estruturada em duas bases: seleção de critérios a serem avaliados e atribuição de uma escala numérica de tradução da importância percebida. Nesse sentido, o presente estudo contou com um questionário de avaliação dos critérios de seleção de fornecedores mediante uma escala.

No entanto, como visa identificar também alguns pontos relacionados à gestão dos fornecedores, mais que somente seu processo de seleção, este trabalho conta com perguntas de resposta aberta.

Perfil dos entrevistados: As pessoas envolvidas na pesquisa são profissionais que têm experiência relacionada ao setor de suprimentos de empresas que atuam no setor automobilístico, em especial os gerentes de compras. Os estudos de *Vonderembse et al (1995)*, *Verma e Pullma (1998)*, *Katsikeas, Paparoidamis e Katsikea (2004)*, e *Kannan e Tan (2002)* também escolheram os gerentes de compras para serem os destinatários do questionário de estudo.

Então, considerando as empresas participantes e os critérios definidos acima, as pessoas que responderam ao questionário têm o perfil mostrado na Tabela 32.

Destaca-se que houve dois participantes da empresa 4, e as respostas serão úteis para análise da integração interna da gestão de fornecedores. Assim, para essa empresa o questionário de pesquisa foi respondido pelo setor de compras e de qualidade, principais envolvidos na gestão dos fornecedores.

Tabela 32 – Perfil dos entrevistados

Critérios perfil dos entrevistados	1	2	3	
Cargo na empresa	Desenvolvimento e administração de fornecedores	Coordenador de projetos	Comprador Sênior	
Tempo na atual empresa	13 anos	2 anos	1 mês	
Experiência relacionada aos fornecedores	25 anos	2 anos	4 anos	
Critérios perfil dos entrevistados	4a	4b	5	6
Cargo na empresa	Engenheiro de Qualidade	Comprador de aço	Especialista em Desenvolvimento de produtos	Responsável por aquisição de componentes
Tempo na atual empresa	3 anos	4 anos e meio	3 anos	3 meses
Experiência relacionada aos fornecedores	4 anos	4 anos e meio	10 anos	6 anos

Critérios avaliados: A definição dos critérios que compõem o questionário foi fundamentada numa compilação dos principais critérios apresentados nos trabalhos revisados (seção 2). Teve-se a preocupação em relacionar os critérios com os pontos chaves que deseja-se analisar.

Desempenho operacional:

- (a) Qualidade do produto: relacionada aos requisitos de qualidade da matéria prima e do processo produtivo.
- (b) Desempenho do produto: este critério está relacionado ao projeto do produto, especificamente se as funcionalidades deste e performance mediante ao uso atendem ou superam as expectativas do cliente, se possuem robustez e são duráveis durabilidade.
- (c) Custo: deve ser entendido como o valor final pago ao se adquirir o produto, ou seja, o valor da fatura do pedido rateado entre os produtos pedidos.
- (d) Disponibilidade do produto: para pronta entrega ou atendimento dos prazos solicitados pelo cliente.

Desempenho organizacional

- (a) Entregas cumpridas no prazo: percentual ou número de pedidos feitos e recebidos em conformidade com os prazos estabelecidos.

(b) Confiança da entrega: este item se refere a uma postura comportamental do comprador, em que este verifica a capacidade do fornecedor em cumprir o pedido feito e, portanto, não concentra esforços no monitoramento rígido da execução do pedido pelo fornecedor.

(c) Lead time da entrega: Tempo mínimo necessário para o processamento do pedido e disponibilização do produto no local indicado pelo cliente.

Características do fornecedor

(a) Força financeira do fornecedor: relaciona-se aos aspectos do gerenciamento financeiro do fornecedor, ou seja, capacidade de suportar crises, nível de endividamento e obrigações com terceiros e dependência financeira de clientes e instituições credoras.

(b) Localização do fornecedor: este critério pode ser medido como tempo de transporte nas entregas ou distância percorrida nesse processo de transporte.

(c) Capacidade técnica do fornecedor: Disposição de tecnologias e métodos adequados de produção são alguns exemplos de capacidade técnica do fornecedor em atender ao pedido.

(d) Existência de padronização (normas/ selos): A padronização deve ser evidenciada de alguma forma, seja por auditoras de segunda ou terceira parte.

(e) Oferecimento de serviço pós-vendas: este item busca avaliar a disponibilização de serviços como os de acessoria, reparos e manutenção dos produtos vendidos.

(f) Existência de política de reembolso por problemas: verifica a preocupação do planejamento financeiro da empresa para atuar em situações de não conformidade do produto.

Características de postura do fornecedor

(a) Flexibilidade para mudanças: este critério refere-se tanto às mudanças no pedido realizado como implementação de mudanças no processo de produção.

(b) Comportamento e honestidade dos fornecedores: está intimamente ligado à postura ética dos fornecedores.

(c) Segurança sobre o gerenciamento de problemas: este critério pode ser entendido como uma medida da estabilidade do fornecedor mediante o gerenciamento de crises.

- (d) Atitude positiva diante de críticas e reclamações: Como um requisito postural, está relacionado à disposição do fornecedor de conhecer e reparar os pontos não conformes de seu produto, aproveitando as críticas como instrumentos de aprendizado.

Então, ao final foram elencados 17 critérios para analisar o processo de seleção de fornecedores. Como o objetivo é evitar a indução de resposta aos participantes, os critérios serão misturados e não será citada a existência de categorias de análise de desempenho. Um resumo desses critérios, bem como seu relacionamento com os trabalhos estudados no tópico 2.3.1 pode ser encontrado na Tabela 33.

Tabela 33 – Relacionamento dos critérios de pesquisa com trabalhos revisados no tópico 2.3.1

Crítérios da pesquisa		Referências
Desempenho operacional	Qualidade do produto	Verma e Pullma (1998) Vonderembse <i>et al</i> (1995)
	Desempenho do produto	Vonderembse <i>et al</i> (1995)
	Custo	Kannan e Tan (2002) Katsikeas, Paparoidamis e Katsikea (2004) Verma e Pullma (1998) Vonderembse <i>et al</i> (1995)
	Disponibilidade do produto	Vonderembse <i>et al</i> (1995)
Desempenho organizacional	Entregas cumpridas no prazo	Verma e Pullma (1998)
	Confiança da entrega	Kannan e Tan (2002) Katsikeas, Paparoidamis e Katsikea (2004) Vonderembse <i>et al</i> (1995)
	Lead time da entrega	Verma e Pullma (1998) Vonderembse <i>et al</i> (1995)
Características do fornecedor	Força financeira do fornecedor	Kannan e Tan (2002) Vonderembse <i>et al</i> (1995)
	Localização do fornecedor	Kannan e Tan (2002) Vonderembse <i>et al</i> (1995)
	Capacidade técnica do fornecedor	Kannan e Tan (2002) Katsikeas, Paparoidamis e Katsikea (2004) Vonderembse <i>et al</i> (1995)
	Existência de padronização (normas/ selos)	Katsikeas, Paparoidamis e Katsikea (2004)
	Oferecimento de serviço pós-vendas	Katsikeas, Paparoidamis e Katsikea (2004) Vonderembse <i>et al</i> (1995)
	Existência de política de reembolso por problemas	Katsikeas, Paparoidamis e Katsikea (2004)
Características de postura do fornecedor	Flexibilidade para mudanças	Kannan e Tan (2002) Verma e Pullma (1998)
	Comportamento e honestidade dos fornecedores	Katsikeas, Paparoidamis e Katsikea (2004)
	Segurança sobre o gerenciamento de problemas	Katsikeas, Paparoidamis e Katsikea (2004)
	Atitude positiva diante de críticas e reclamações	Kannan e Tan (2002) Katsikeas, Paparoidamis e Katsikea (2004)

Dessa forma, pode-se perceber que a definição dos critérios a serem avaliados mediante uma escala não trazem nenhuma inovação, configurando-se numa compilação dos principais critérios apresentados pelos autores revisados no tópico 2.3.1. O grande diferencial dessa primeira etapa da pesquisa será avaliar a importância percebida e a relevância desses critérios para a cadeia automobilística.

Além disso, em virtude da amplitude de análise do presente trabalho ser maior que a dos trabalhos revisados, considerando também a gestão dos fornecedores, foram planejadas algumas questões abertas para identificar o comportamento das empresas em relação ao relacionamento com os fornecedores. As questões dissertativas são o diferencial em termos de procedimento experimental entre este trabalho e os estudados e são apresentadas a seguir:

1) *A empresa possui algum sistema de informação integrado (mundial, regional) para seleção/ gestão de fornecedores?*

Mais do que identificar o sistema da informação utilizado, busca-se descobrir se há uma padronização para o processo de seleção de fornecedores entre as diferentes plantas, além de conhecer a sistemática adotada para isso.

Espera-se poder comparar as respostas dadas a essa questão com o estudo apresentado no tópico 2.3.2, em que são mostrados 14 modelos de seleção de fornecedores.

2) *Existem diferentes horizontes de relacionamento com fornecedores? Quais?*

Esta questão está relacionada ao estudo do tópico Decisões no Supply Chain, em que são apresentadas as diferentes decisões inerentes aos quatro horizontes revisados (estratégico, tático, operacional e operacional detalhado).

Ainda, a resposta dessa questão também permite identificar a existência de categorização de fornecedores, quais são elas e comparar com o estudo do tópico 2.3.1. Critérios para a Seleção de Fornecedores

3) *Existe auditoria inicial para inserir o fornecedor no quadro da empresa?*

Em virtude da experiência da pesquisadora, a questão acima foi formulada para verificação da existência de um sistema de confirmação das informações dadas pelos fornecedores. Durante tais auditorias o que acontece é a checagem do cumprimento dos requisitos mínimo de qualidade e processo produtivo, e ao final tem-se um laudo de fornecedor elegível ou não.

A importância dessa informação está no processo de seleção de fornecedores, que passa a ser feita de forma mais restritiva, a partir dos candidatos cadastrados na base de fornecedores aceitáveis.

4) *Existem fornecedores com os quais são trocadas informações estratégicas?*

Esta pergunta visa verificar a visão estratégica da empresa, uma vez que trocar informações estratégicas com fornecedores demonstra um amadurecimento das entidades da cadeia, que enxergam o benefício mútuo que surge desse relacionamento.

Escala adotada: Percebe-se que em todos os trabalhos revisados na seção 2 os autores adotaram uma escala para diferenciar o grau de importância dos critérios analisados. De forma semelhante, este estudo irá adotar uma escala de 1 (menos importante) a 5 (muito importante), seguindo os padrões dos autores Verma e Pullma (1998) e Kannan e Tan (2002). Apesar da convergência na adoção de uma escala para considerar as diferenças entre os critérios, os autores Vonderembse *et al*(1995) utilizaram a escala numérica a fim de unificar os resultados obtidos com a pesquisa, deixando aos entrevistados somente a escala subjetiva. Nesse sentido, o presente trabalho irá adotar o modelo dos autores Verma e Pullma (1998), Kannan e Tan (2002) e Katsikeas, Paparoidamis e Katsikea (2004), requisitando ao entrevistado que atribua uma nota aos critérios avaliados.

Então, após o estudo detalhado de todos os itens da pesquisa a ser realizada nesse trabalho, é apresentado o próximo tópico como a conclusão desse capítulo, que consiste no roteiro das questões enviadas às empresas.

4.1.3. Organização dos Resultados

Este tópico abordará as metodologias aplicadas para a tabulação dos resultados do roteiro de pesquisa.

Sendo assim, o estudo dos resultados da pesquisa contempla duas áreas. Considerando que as empresas participantes, bem como o perfil dos respondentes, foram apresentados no tópico 4.1.2. Estruturação da Pesquisa: Estudo das Questões, a primeira parte dos estudos dos

resultados consiste na apresentação dos resultados, conforme tópico 4.2. Nesse tópico, será apresentada uma sintetização das respostas dos participantes.

A segunda etapa destina-se à comparação dos resultados, em que serão utilizadas as planilhas eletrônicas do Excel para montar as estatísticas da pesquisa. Dessa forma, o tópico 4.2, apresenta a análise das respostas separadas de acordo com os 4 pontos chaves da avaliação (vide item critérios avaliados, tópico 4.1.1). Por fim, esse tópico apresentará uma comparação das respostas abertas com a literatura revisada.

As conclusões e fechamento do trabalho serão apresentados na seção 5, em que são apresentadas algumas observações a respeito do nivelamento da cadeia automotiva avaliada e proposições de ações de melhoria e trabalhos futuros

4.2. *Resultados do Estudo de Caso*

Conforme descrito anteriormente, este tópico será dedicado à apresentação organizada dos resultados. Nesse sentido, as respostas dos 7 questionários foram implementadas no Excel e organizadas de acordo com a dimensão a ser analisada posteriormente.

Então, os primeiros resultados foram os referentes à avaliação dos critérios de seleção de fornecedores segundo uma escala numérica. Tais resultados estão sintetizados na Tabela 34.

Tabela 34- Síntese da Avaliação dos Critérios de Seleção de Fornecedores

Critérios		Empresas						
		1	2	3	4a	4b	5	6
1	Qualidade do produto	5	5	4	5	5	5	5
2	Desempenho do produto	5	5	5	5	5	5	4
3	Confiança da entrega	5	5	4	5	5	5	4
4	Disponibilidade do produto	4	5	4	5	5	5	4
5	Custo	4	5	4	4	5	5	5
6	Lead time da entrega	3	4	3	4	4	5	4
7	Capacidade técnica do fornecedor	3	4	3	4	3	5	4
8	Oferecimento de serviço pós-vendas	4	4	3	3	2	5	3
9	Força financeira do fornecedor	4	5	3	4	3	5	4
10	Localização do fornecedor	3	5	2	2	3	4	3
11	Entregas cumpridas no prazo	5	4	4	5	5	5	4
12	Flexibilidade para mudanças	4	5	3	3	4	4	3
13	Comportamento e honestidade dos fornecedores	5	5	4	5	5	5	3
14	Segurança sobre o gerenciamento de problemas	4	5	4	5	4	4	3
15	Existência de política de reembolso por problemas	3	5	5	4	4	5	3
16	Atitude positiva diante de críticas e reclamações	4	4	3	5	3	4	4
17	Existência de padronização (normas/ selos)	3	5	5	4	4	5	3

Seguindo os procedimentos de organização dos dados, os critérios da Tabela 34 foram filtrados de acordo com as dimensões de avaliação dos critérios. Tal processo se apoiou na ferramenta de correlação de planilhas do Excel, assegurando que correções feitas na planilha raiz fossem propagadas e evitassem análises de dados incorretos. Então, foram geradas 4 planilhas correlacionadas que são apresentadas da Tabela 35 a Tabela 38.

Tabela 35 – Critérios relacionados ao Desempenho Operacional

Critérios		Empresa						
		1	2	3	4a	4b	5	6
1	Qualidade do produto	5	5	4	5	5	5	5
2	Desempenho do produto	5	5	5	5	5	5	4
3	Custo	4	5	4	4	5	5	5
4	Disponibilidade do produto	4	5	4	5	5	5	4

Tabela 36- Critérios relacionados ao Desempenho Organizacional

Critérios		Empresa						
		1	2	3	4a	4b	5	6
1	Entregas cumpridas no prazo	5	4	4	5	5	5	4
2	Confiança da entrega	5	5	4	5	5	5	4
3	Lead time da entrega	3	4	3	4	4	5	4

Tabela 37- Critérios relacionados às características do fornecedor

Critérios		Empresa						
		1	2	3	4a	4b	5	6
1	Força financeira do fornecedor	4	5	3	4	3	5	4
2	Localização do fornecedor	3	5	2	2	3	4	3
3	Capacidade técnica do fornecedor	3	4	3	4	3	5	4
4	Existência de política de reembolso por problemas	3	5	5	4	4	5	3
5	Oferecimento de serviço pós-vendas	4	4	3	3	2	5	3
6	Existência de política de reembolso por problemas	3	5	5	4	4	5	3

Tabela 38 – Critérios relacionados às Características de Postura do Fornecedor

Critérios		Empresa						
		1	2	3	4a	4b	5	6
1	Flexibilidade para mudanças	4	5	3	3	4	4	3
2	Comportamento e honestidade dos fornecedores	5	5	4	5	5	5	3
3	Segurança sobre o gerenciamento de problemas	4	5	4	5	4	4	3
4	Atitude positiva diante de críticas e reclamações	4	4	3	5	3	4	4

Após esse procedimento, os 17 critérios estão devidamente organizados de acordo com suas respectivas dimensões de avaliação. Dessa forma, a próxima etapa deve definir uma metodologia de organização das respostas abertas. Para tanto, primeiramente foi definida uma padronização das respostas possíveis para cada questão, conforme mostra a Tabela 39.

Tabela 39 – Definição do formato de padronização das questões abertas

Padronização das Respostas	
1	Regional
	Mundial
	Possui integração mas não declarou o tipo
	Não
2.1	Sim
	Não declarou
	Não
2.2	Descrição dos horizontes
	Não declarou
3.1	Sim
	Não
3.2	Descrição da auditoria
	Não declarou
4.1	Sim
	Não
4.2	Descrição das condições
	Não declarou

Em seguida, foi analisada cada resposta apresentada pelos participantes, adequando-as de acordo com o padrão estabelecido. Os resultados dessas respostas tratadas são apresentados na Tabela 40a. Destaca-se que a padronização das respostas configura-se como importante para a comparação entre os resultados dos diferentes respondentes, visto que os participantes eram livres para expressar suas opiniões em sua própria linguagem.

Tabela 40- Respostas às questões abertas

Perguntas		Empresa			
		1	2	3	
1	Possui sistema integrado de gestão de fornecedores	Mundial	Possui integração, mas não declarou o tipo	Possui integração, mas não declarou o tipo	
2.1	Existem diferentes horizontes de relacionamento com fornecedores	Não	Não declarou	Sim	
2.2	Quais?	Busca de custo e confiabilidade, considerando qualidade e entrega como pré-requisito	Não declarou	Classificados de acordo com performance	
3.1	Existe auditoria inicial para inserir o fornecedor no quadro da empresa?	Sim	Sim	Sim	
3.2	Como?	Auto-avaliação e visita	Não declarou	De responsabilidade do Depto de Qualidade	
4.1	Existem fornecedores com os quais são trocadas informações estratégicas?	Sim	Sim	Sim	
4.2	Quais?	Desenvolvimento de novos componentes: black / grey box	Não declarou	Casos de Engenharia simultânea	
Perguntas		4a	4b	5	6
1	Possui sistema integrado de gestão de fornecedores	Não	Não	Possui integração mas não declarou o tipo	Não
2.1	Existem diferentes horizontes de relacionamento com fornecedores	Sim	Sim	Sim	Não
2.2	Quais?	Estratégicos e parceiros (fornecedores de aço), Preferenciais (serviços), Gerais (mercado eletrônico)	Varia de acordo com produtos comprados. (itens de curva A exigem relacionamentos mais próximos com os fornecedores)	Comercial, Técnico, Técnico/Comercial, Processos Produtivos	Não declarou
3.1	Existe auditoria inicial para inserir o fornecedor no quadro da empresa?	Sim	Sim	Sim	Sim
3.2	Como?	Avaliação de risco do fornecedor	Avaliação de risco do fornecedor	Auditoria de compras segundo critérios qualificadores	Não declarou
4.1	Existem fornecedores com os quais são trocadas informações estratégicas?	Sim	Sim	Sim	Sim
4.2	Quais?	Fornecedores parceiros para o desenvolvimento de novos materiais	Fornecedores curva A (aço)	Fornecedores de co-design	Depende das necessidades dos projetos

Portanto, com a apresentação das respostas das questões abertas encerra-se o procedimento de organização das respostas dos questionários aplicados. A próxima fase consiste na análise desses resultados, que é apresentada no tópico 4.3.

4.3. Análise de Resultados

De posse dos dados organizados e padronizados é possível realizar as análises propostas na fase de planejamento da pesquisa. O procedimento de análise será dividido em duas partes: avaliação dos critérios e respostas abertas. Com isso, esse tópico será dividido em duas partes e a integração dessas duas análises será apresentada nas conclusões.

4.3.1. Análise da Avaliação dos critérios

Antes de iniciar a análise dos critérios faz-se necessário recapitular os objetivos desse trabalho: avaliar a integração da gestão de fornecedores em uma cadeia automotiva, considerando as montadoras e fornecedores de primeira camada para tanto.

Portanto, considera-se relevante separar os resultados de acordo com a categoria da empresa (montadora ou fornecedora de primeira camada), verificar a consistência da resposta dentro da categoria para, em seguida, analisar a consistência de priorização entre as categorias.

Nesse sentido, para avaliar a consistência interna à categoria, foi definido um coeficiente de variação das respostas (CVR), que mede amplitude das respostas em relação ao intervalo de avaliação considerado, como pode ser visto na equação 6.

$$CVR = \frac{(MAX(resposta_i) - MIN(resposta_i))}{5} \quad (6)$$

Tal coeficiente visa comparar o grau de variação das respostas dadas por critério. Por isso, ele toma como referência a maior e a menor nota e calcula a diferença entre elas (numerador da equação 6). No entanto, para tornar mais consistente essa comparação, tal coeficiente engloba

o intervalo de atribuição de notas do referido critério, explicando o denominador da equação 6.

Como parâmetro de comparação entre as categorias optou-se pela média aritmética das notas do critério. Essa decisão se justifica pela simplicidade de cálculo desse parâmetro e pelo fato dele traduzir o comportamento médio das empresas, que em geral tende a traduzir a realidade se a amostra for suficientemente representativa. No caso dessa pesquisa ela tem a limitação do tamanho da amostra, mas julga-se que a média ainda seja adequada para a comparação entre as categorias.

Ainda, considera-se que diferenças superiores a 20% no CVR são significativas, visto que isso acontece quando existe uma divergência de dois pontos na nota do critério avaliado, que, por sua vez, implica em uma importância julgada de muito bom para regular, ou bom para não muito significativo. Portanto, CVRs superiores a 20% sinalizam divergência de parâmetros entre empresas de mesma categoria.

Então, aplicando os parâmetros definidos acima, apresenta-se primeiro o estudo referente às montadoras, segundo Tabela 41.

Tabela 41- Resumo do desempenho das montadoras na avaliação dos critérios

Desempenho Operacional		Empresas					
Critérios		1	2	6	Média		CVR
1	Qualidade do produto	5	5	5	5,00		0%
2	Desempenho do produto	5	5	4	4,67		20%
3	Custo	4	5	5	4,67	Média Geral	20%
4	Disponibilidade do produto	4	5	4	4,33	4,67	20%
Desempenho Organizacional		Empresas					
Critérios		1	2	6	Média		CVR
1	Entregas cumpridas no prazo	5	4	4	4,33		20%
2	Confiança da entrega	5	5	4	4,67	Média Geral	20%
3	Lead time da entrega	3	4	4	3,67	4,22	20%
Características do Fornecedor		Empresas					
Critérios		1	2	6	Média		CVR
1	Força financeira do fornecedor	4	5	4	4,33		20%
2	Localização do fornecedor	3	5	3	3,67		40%
3	Capacidade técnica do fornecedor	3	4	4	3,67		20%
4	Existência de política de reembolso por problemas	3	5	3	3,67		40%
5	Oferecimento de serviço pós-vendas	4	4	3	3,67	Média Geral	20%
6	Existência de padronização (normas/ selos)	3	5	3	3,67	3,78	40%
Características de Postura do Fornecedor		Empresas					
Critérios		1	2	6	Média		CVR
1	Flexibilidade para mudanças	4	5	3	4,00		40%
2	Comportamento e honestidade dos fornecedores	5	5	3	4,33		40%
3	Segurança sobre o gerenciamento de problemas	4	5	3	4,00	Média Geral	40%
4	Atitude positiva diante de críticas e reclamações	4	4	4	4,00	4,08	0%

Ao analisar os resultados do CVR dos diversos critérios relacionados às montadoras, percebe-se que existe um alinhamento de importância dos critérios para as dimensões de desempenho, tanto operacional quanto organizacional. Entretanto, existe uma divergência parcial em relação à dimensão características do fornecedor. Esta situação de divergência é agravada para

a dimensão de postura do fornecedor, em que o único acordo é em relação à atitude positiva frente a críticas.

No entanto, ao notar as divergências ocorridas nas duas referidas dimensões, investigou-se quais as possíveis causas para tanto. Nesse sentido, percebe-se que a montadora 6 apresenta um comportamento destoante das outras duas. Sabe-se ainda que, apesar dessa montadora ser representada mundialmente, a respondente para pesquisa foi à sede de outro país, fato que poderia ter conduzido a um resultado diferente dos obtidos no Brasil. Assim, optou-se por excluir esse resultado e relançar uma análise de verificação, conforme pode ser visto na Tabela 42.

Tabela 42 - Resumo do desempenho das montadoras localizadas no Brasil

Desempenho Operacional		Empresas				
Critérios		1	2	Média		CVR
1	Qualidade do produto	5	5	5		0%
2	Desempenho do produto	5	5	5,00		0%
3	Custo	4	5	4,50	Média Geral	20%
4	Disponibilidade do produto	4	5	4,50	4,75	20%
Desempenho Organizacional		Empresas				
Critérios		1	2	Média		CVR
1	Entregas cumpridas no prazo	5	4	4,5		20%
2	Confiança da entrega	5	5	5,00	Média Geral	0%
3	Lead time da entrega	3	4	3,50	4,33	20%
Características do Fornecedor		Empresas				
Critérios		1	2	Média		CVR
1	Força financeira do fornecedor	4	5	4,5		20%
2	Localização do fornecedor	3	5	4,00		40%
3	Capacidade técnica do fornecedor	3	4	3,50		20%
4	Existência de política de reembolso por problemas	3	5	4,00		40%
5	Oferecimento de serviço pós-vendas	4	4	4,00	Média Geral	0%
6	Existência de padronização (normas/ selos)	3	5	4,00	4,00	40%
Características de Postura do Fornecedor		Empresas				
Critérios		1	2	Média		CVR
1	Flexibilidade para mudanças	4	5	4,5		20%
2	Comportamento e honestidade dos fornecedores	5	5	5,00		0%
3	Segurança sobre o gerenciamento de problemas	4	5	4,50	Média Geral	20%
4	Atitude positiva diante de críticas e reclamações	4	4	4,00	4,50	0%

Nota-se que, de forma geral, o alinhamento dos critérios (CVR) melhorou com a exclusão dos resultados da montadora 6, sobretudo a dimensão de características de postura, que passou a demonstrar o alinhamento dos critérios. Apesar disso, a dimensão de características dos fornecedores ainda continua a apresentar divergências parciais, sinalizando que a montadora excluída pouco influenciou nessa conclusão.

Nesse sentido, considera-se que a empresa 2 tem características do setor automotivo, mas por ser do setor agrícola possui diferentes requisitos de clientes se comparada com o ramo de veículos de passeio. Então, seria necessário investigar outras montadoras no Brasil para resolver as dúvidas quanto à dimensão de características do fornecedor. Entretanto, ao se comparar somente as montadoras de veículos comerciais pesquisadas, têm-se fortes indícios, como indica na Tabela 43, de que os requisitos dos clientes são significativos para o segmento comercial e agrícola e que, portanto, a postura para a seleção de fornecedores seja reflexo disso.

Tabela 43 – Comparação entre montadoras do segmento comercial na dimensão características do fornecedor

Características do Fornecedor		Empresas			CVR
		1	6	Média	
1	Força financeira do fornecedor	4	4	4	0%
2	Localização do fornecedor	3	3	3,00	0%
3	Capacidade técnica do fornecedor	3	4	3,50	20%
4	Existência de política de reembolso por problemas	3	3	3,00	0%
5	Oferecimento de serviço pós-vendas	4	3	3,50	Média Geral 20%
6	Existência de padronização (normas/ selos)	3	3	3,00	3,33 0%

Portanto, é possível indicar uma integração das montadoras brasileiras consultadas nas dimensões de desempenho do fornecedor e na postura desses. A dimensão de características dos fornecedores apresentou resultados não conclusivos, destacando a importância de verificação da postura da Tabela 43 para trabalhos futuros.

Ainda para o caso mais geral, Tabela 41, destaca-se a unanimidade (CVR = 0) da importância do critério de qualidade do produto e da atitude positiva dos fornecedores a críticas. Se a mesma análise for feita de forma restrita ao universo brasileiro, Tabela 42, acrescenta-se ainda a unanimidade ao critério confiança de entrega e oferecimento de serviço de pós vendas, mas este último tem a problemática da consistência da resposta, já discutido na questão da dimensão de características do fornecedor.

O mesmo procedimento realizado com as montadoras foi aplicado aos fornecedores e primeira camada e os resultados principais estão agrupados na Tabela 44.

Tabela 44 - Resumo do desempenho dos fornecedores de primeira camada na avaliação dos critérios

Desempenho Operacional		Empresas						
Critérios		3	4a	4b	5	Média		CVR
1	Qualidade do produto	4	5	5	5	4,75		20%
2	Desempenho do produto	5	5	5	5	5		0%
3	Custo	4	4	5	5	4,5	Média Geral	20%
4	Disponibilidade do produto	4	5	5	5	4,75	4,75	20%
Desempenho Organizacional		Empresas						
Critérios		3	4a	4b	5	Média		CVR
1	Entregas cumpridas no prazo	4	5	5	5	4,75		20%
2	Confiança da entrega	4	5	5	5	4,75	Média Geral	20%
3	Lead time da entrega	3	4	4	5	4	4,50	40%
Características do Fornecedor		Empresas						
Critérios		3	4a	4b	5	Média		CVR
1	Força financeira do fornecedor	3	4	3	5	3,75		40%
2	Localização do fornecedor	2	2	3	4	2,75		50%
3	Capacidade técnica do fornecedor	3	4	3	5	3,75		40%
4	Existência de política de reembolso por problemas	5	4	4	5	4,5		20%
5	Oferecimento de serviço pós-vendas	3	3	2	5	3,25	Média Geral	60%
6	Existência de padronização (normas/ selos)	5	4	4	5	4,5	3,75	20%
Características de Postura do Fornecedor		Empresas						
Critérios		3	4a	4b	5	Média		CVR
1	Flexibilidade para mudanças	3	3	4	4	3,5		20%
2	Comportamento e honestidade dos fornecedores	4	5	5	5	4,75		20%
3	Segurança sobre o gerenciamento de problemas	4	5	4	4	4,25	Média Geral	20%
4	Atitude positiva diante de críticas e reclamações	3	5	3	4	3,75	4,0625	40%

Assim como o ocorrido com as montadoras, os fornecedores de primeira camada apresentam divergência considerável na dimensão características dos fornecedores, divergências parciais

fraca para os casos de postura do fornecedor e desempenho organizacional (apresentando somente um critério desalinhado), e integração para a dimensão de desempenho operacional.

É interessante notar que para o caso dessa categoria a avaliação dos critérios pareça ser menos definida, em que há divergências internas à organização, como mostra os resultados da empresa 4, em que na maioria dos casos o departamento de qualidade conferiu uma importância maior aos critérios que o departamento de compras. Observa-se também que a empresa 5 é a que atribui um maior peso aos critérios, visto que trata-se de um fornecedor exclusivo e integrado com uma montadora, fato que lhe confere um grau de maturidade e visão da gestão de fornecedores de uma forma diferenciada em relação às outras empresas pesquisadas.

Assim, o tratamento para essa categoria será a exclusão do fornecedor exclusivo e das respostas do setor de qualidade da empresa 4. Essa última exclusão justifica-se no mecanismo de escolha de fornecedores adotado na empresa 4, em que o setor de qualidade faz uma auditoria inicial de pré-avaliação do fornecedor e o acompanhamento do seu desempenho, mas o grande responsável por essa escolha é o setor de compras.

Com isso, os novos resultados para a categoria de fornecedores de primeira camada é fornecida na Tabela 45.

Tabela 45 - Resumo do desempenho dos fornecedores de primeira camada na avaliação dos critérios

Desempenho Operacional		Empresas				
Critérios		3	4b	Média		CVR
1	Qualidade do produto	4	5	4,50		20%
2	Desempenho do produto	5	5	5,00		0%
3	Custo	4	5	4,50	Média Geral	20%
4	Disponibilidade do produto	4	5	4,50	4,625	20%
Desempenho Organizacional		Empresas				
Critérios		3	4b	Média		CVR
1	Entregas cumpridas no prazo	4	5	4,50		20%
2	Confiança da entrega	4	5	4,50	Média Geral	20%
3	Lead time da entrega	3	4	3,50	4,17	20%
Características do Fornecedor		Empresas				
Critérios		3	4b	Média		CVR
1	Força financeira do fornecedor	3	3	3,00		0%
2	Localização do fornecedor	2	3	2,50		20%
3	Capacidade técnica do fornecedor	3	3	3,00		0%
4	Existência de política de reembolso por problemas	5	4	4,50		20%
5	Oferecimento de serviço pós-vendas	3	2	2,50	Média Geral	20%
6	Existência de padronização (normas/selos)	5	4	4,50	3,33	20%
Características de Postura do Fornecedor		Empresas				
Critérios		3	4b	Média		CVR
1	Flexibilidade para mudanças	3	4	3,50		20%
2	Comportamento e honestidade dos fornecedores	4	5	4,50		20%
3	Segurança sobre o gerenciamento de problemas	4	4	4,00	Média Geral	0%
4	Atitude positiva diante de críticas e reclamações	3	3	3,00	3,75	0%

Ao realizar a operação de estudo da análise modificada verifica-se que todas as dimensões passam para a classificação de “integradas”. No entanto, os resultados mantidos para esse trabalho serão os mais gerais (Tabela 44), mas esta última análise permite concluir que o

perfil do respondente e a origem da empresa (grau de integração com seus clientes) influem significativamente nos resultados e devem ser considerados para trabalhos futuros.

Com base nessa decisão, segue-se para a análise da integração entre categorias, ou camadas, utilizando como base as médias aritméticas das notas dos critérios, como mostra a Tabela 46, que apresenta o caso mais geral (consideração de todas as respostas por categoria) com comparação entre os critérios; e a Tabela 47 também dedicada à situação mais geral, mas focada nas dimensões de análise.

Tabela 46 – Comparação geral da integração entre camadas da cadeia automotiva

Desempenho Operacional			
Critérios		Montadora	1° Camada
1	Qualidade do produto	5,00	4,75
2	Desempenho do produto	4,67	5,00
3	Custo	4,67	4,50
4	Disponibilidade do produto	4,33	4,75
Desempenho Organizacional			
Critérios		Montadora	1° Camada
1	Entregas cumpridas no prazo	4,33	4,75
2	Confiança da entrega	4,67	4,75
3	Lead time da entrega	3,67	4,00
Características do Fornecedor			
Critérios		Montadora	1° Camada
1	Força financeira do fornecedor	4,33	3,75
2	Localização do fornecedor	3,67	2,75
3	Capacidade técnica do fornecedor	3,67	3,75
4	Existência de política de reembolso por problemas	3,67	4,50
5	Oferecimento de serviço pós-vendas	3,67	3,25
6	Existência de padronização (normas/ selos)	3,67	4,50
Características de Postura do Fornecedor			
Critérios		Montadora	1° Camada
1	Flexibilidade para mudanças	4,00	3,50
2	Comportamento e honestidade dos fornecedores	4,33	4,75
3	Segurança sobre o gerenciamento de problemas	4,00	4,25
4	Atitude positiva diante de críticas e reclamações	4,00	3,75

Tabela 47 – Comparação geral sintética da integração entre as camadas da cadeia automotiva

Avaliação Geral		
Dimensão de Avaliação	Montadora	1° Camada
Desempenho Operacional	4,67	4,75
Desempenho Organizacional	4,22	4,50
Características do Fornecedor	3,78	3,75
Características de Postura do Fornecedor	4,08	4,06

Observando a Tabela 47 nota-se que a primeira camada de fornecedores atribui uma importância média às dimensões de análise superior ou igual às montadoras. Esse fato é curioso pois imaginava-se que o grau de importância das dimensões e maturidade do processo de seleção ao nível de cadeia fosse superior nas montadoras e gradativamente diluído ao avançar nas camadas mais baixas de fornecedores. Para confirmar a consistência do comportamento mostrado na Tabela 47, uma nova análise será lançada agora considerando as correções apontadas anteriormente para as montadoras e fornecedores de primeira camada. Com isso tem-se a Tabela 48 e Tabela 49.

Tabela 48 - Comparação particular da integração entre camadas da cadeia automotiva

Desempenho Operacional			
Critérios		Montadora	1° Camada
1	Qualidade do produto	5,00	4,50
2	Desempenho do produto	5,00	5,00
3	Custo	4,50	4,50
4	Disponibilidade do produto	4,50	4,50
Desempenho Organizacional			
Critérios		Montadora	1° Camada
1	Entregas cumpridas no prazo	4,50	4,50
2	Confiança da entrega	5,00	4,50
3	Lead time da entrega	3,50	3,50
Características do Fornecedor			
Critérios		Montadora	1° Camada
1	Força financeira do fornecedor	4,50	3,00
2	Localização do fornecedor	4,00	2,50
3	Capacidade técnica do fornecedor	3,50	3,00
4	Existência de política de reembolso por problemas	4,00	4,50
5	Oferecimento de serviço pós-vendas	4,00	2,50
6	Existência de padronização (normas/ selos)	4,00	4,50
Características de Postura do Fornecedor			
Critérios		Montadora	1° Camada
1	Flexibilidade para mudanças	4,50	3,50
2	Comportamento e honestidade dos fornecedores	5,00	4,50
3	Segurança sobre o gerenciamento de problemas	4,50	4,00
4	Atitude positiva diante de críticas e reclamações	4,00	3,00

Tabela 49 - Comparação particular sintética da integração entre as camadas da cadeia automotiva

Avaliação Geral		
Dimensão de Avaliação	Montadora	1° Camada
Desempenho Operacional	4,75	4,625
Desempenho Organizacional	4,33	4,17
Características do Fornecedor	4,00	3,33
Características de Postura do Fornecedor	4,50	3,75

Observando esse segundo estudo, percebe-se que o comportamento das montadoras assume uma característica mais habitual. Além disso, destaca-se que para os desempenhos operacionais existe um grau de integração entre os dois agentes da cadeia e uma média integração da importância percebida para o caso das características dos fornecedores, em que a montadora apresenta uma exigência levemente superior se comparada com os fornecedores de primeira camada, fato que traduz melhor a realidade.

Então, como resultado principal da avaliação dos critérios aponta-se considerável integração da cadeia nas dimensões de desempenho, que por sua simplicidade de definição são mais fáceis de serem expandidos das fronteiras da empresa. A avaliação das características dos fornecedores depende fortemente de como a empresa organiza sua estratégia de fornecedores e, por isso, os conflitos observados são, de certa forma, naturais.

Destaca-se a necessidade de realização de estudos aprofundados para a verificação do comportamento do grupo de montadoras e fornecedores primários, devendo este estudo segmentar as categorias de cada empresa, observando o perfil de clientes e a escolha de países participantes que tenham realidades semelhantes. Por fim, ressalta-se que o delineamento dos critérios e seu grau de importância é a fase do design do processo de escolha de fornecedores, intimamente relacionando ao horizonte de planejamento estratégico da cadeia, e que, portanto, merece especial atenção por parte das empresas.

4.3.2. Análise das respostas abertas

A estrutura de análise das respostas vai seguir a ordem de planejamento das questões propostas no tópico 4.1.3.

Assim, observando os resultados da primeira questão identifica-se que das seis empresas entrevistadas somente duas (33%) não possuem sistemas integrados, três possuem algum tipo de sistema integrado (50%), seja regional ou mundial, e uma com integração mundial (16%). Refinando essa observação por camada, dentre as montadoras 33% tem a integração máxima, 33% possui algum tipo de integração e 33% não tem nenhuma integração. Para o caso dos fornecedores de primeira camada, 33% não possuem nenhum tipo de sistema integrado e 66% possuem algum tipo de integração informacional. Então, comparando as camadas temos a Tabela 50.

Tabela 50- Nível de integração informacional nas empresas analisadas

Tipo de integração	Montadora	Fornecedores de Primeira camada
Mundial	33%	-
Alguma integração	33%	66%
Nenhuma	33%	33%

Com isso, nota-se que ambas as camadas se preocupam com a padronização do processo de seleção de fornecedores, visto que o resultado a nível de cadeia aponta uma parcela de integração superior a 50% e ao nível de camadas ela se mostra homogênea. Esse fato reflete a globalização dos produtos, que precisam apresentar o mesmo desempenho independente do local de produção.

Além dessa padronização da seleção dos fornecedores visando à menor variabilidade do produto final, esse dado influi na escolha dos métodos de seleção, como os mostrados na seção 2.3.2.

Nesse sentido, para sistemas informacionais de integração mundial têm-se o contexto de diferenças de moedas, culturas e níveis tecnológico dos fornecedores de acordo com os diferentes países. Nesse caso, uniformizar o processo de escolha de fornecedores requer a utilização de modelos flexíveis, capaz de responder a essas diferenças de forma eficiente. Com isso, os modelos de ponderação, em especial o AHP, os Multi Objetivos, como o MOP, e modelos probabilísticos são adequados.

Os modelos baseados em custos requerem uma uniformização da contabilidade dos custos entre as diferentes plantas, o que é especialmente difícil considerando-se a existência de legislações diferentes entre os países. De modo semelhante os modelos mono objetivos pressupõem a existência de realidades similares entre as diversas plantas de tal forma que o problema crítico seja o mesmo e, portanto, um único objetivo seria suficiente para otimizar qualquer decisão, o que não ocorre com muita frequência.

Quando a realidade de integração é regional existe uma comunhão de realidades entre as plantas. Nesse caso elas estão submetidas às mesmas legislações, restrições técnicas dos fornecedores e sistemas contábeis. Com isso, os modelos de seleção baseados em custos e mono objetivos passam a ser considerados como uma alternativa interessante. No entanto, se a estratégia da empresa for evoluir para a integração mundial é interessante adotar na fase regional os modelos para o enfoque internacional, visto que mudanças de sistemas requerem

tempo e esforço, além de aprender a desenvolver bem um sistema a nível regional é um grande avanço para ampliá-lo ao contexto global.

Ainda, considera-se que quanto maior o grau de integração do processo de seleção de fornecedores mais robustos devem ser os sistemas informacionais. Assim, para empresas que ainda não tem esse sistema alinhado entre as diversas plantas, iniciar com sistemas simples estilo o AHP, que apesar de sua simplicidade oferece a liberdade de possíveis integrações regionais e globais, requer somente uma programação em Excel ou Access e auxilia na adaptação do modelo para a realidade dos negócios da empresa. Isso facilita o desenvolvimento do sistema informacional, visto que somente as funcionalidades já conhecidas como relevantes serão desenvolvidas.

Seguindo para a pergunta dois, 50% das empresas possuem algum tipo de horizonte diferenciado no relacionamento com os fornecedores, contra 33% que não possuem e 16% não opinaram. Ao segmentar essas respostas por categoria têm-se que 66% das montadoras não possuem diferenciação entre os fornecedores e 33% não opinaram, enquanto 100% das empresas de primeira camada declaram possuir essa diferenciação.

Esses dados são curiosos pois a diferenciação dos fornecedores é um grande aliado para a gestão e escolha desses de forma mais eficiente. Como mostra no estudo de Aguezzoul e Ladet (2006), a diferenciação de fornecedores é interessante para desenvolver políticas de gestão desses de uma forma mais eficiente, considerando suas particularidades.

Além disso, os fornecedores estratégicos devem ser integrados ao nível estratégico de decisão da cadeia, enquanto os parceiros devem se inserir no nível tático e os demais nos níveis operacionais. Por sua vez, tais decisões implicam na escolha do método de seleção de fornecedores e em como eles vão incorporar os critérios analisados na primeira etapa da pesquisa.

Embora os resultados para a existência de horizontes de relação com os fornecedores tenha sido crítico para as montadoras, todas elas declaram possuir fornecedores estratégicos (questão 4). Ainda, nessa questão todas as empresas declaram incluir os fornecedores estratégicos na fase de projeto, o que é um bom sinal da maturidade da cadeia, visto que isso permite efetuar correções no projeto e evitar gastos superiores para correções posteriores no produto.

Com isso, nota-se que as empresas que responderam de forma negativamente quanto aos horizontes de relacionamento consideraram tal medida como o estabelecimento de um contrato com validade específica para tais fornecedores, devendo descartar-los após esse

período. Esse indício foi percebido e corrigido com as últimas empresas respondentes do questionário, sendo aquelas que fornecem inclusive dados sobre os tipos de fornecedores existentes.

Nesse sentido, observa-se que a classificação adotada por elas utiliza como critérios a performance dos fornecedores, o nível de qualidade, sistemas de custos e a classificação apresentada nesse trabalho. O nível de qualidade, embora importante, não distingue os fornecedores de acordo com os tipos dos produtos fornecidos, sendo ideal como critério de seleção e não como classificação, o mesmo ocorre com a performance.

Em relação aos sistemas de custos, a classificação ABC considera os diferentes impactos dos componentes no produto final e já prepara para a utilização de modelos de seleção baseados em custos, como o próprio ABC ou o TCO, mostrando-se como adequado para o propósito de classificação dos fornecedores.

Então pode-se dizer que a cadeia apresenta característica de evolução em termos de maturidade, demonstrada sobretudo na consideração de fornecedores estratégicos na fase de projeto. No entanto, devido ao mau delineamento dos diversos tipos de fornecedores existe uma restrição na adoção de políticas de seleção e gestão desses, o que compromete a eficiência da cadeia como um todo.

Ainda em relação aos horizontes de relação com os fornecedores e suas classificações, o comportamento dos fornecedores de primeira camada, que demonstram um esforço no sentido de diferenciar seus fornecedores reflete a maior cobrança por resultados e pressões de seus clientes, as montadoras.

Em suma, os resultados das questões 2 e 4 apontam a necessidade de uma maior análise da classificação dos fornecedores e, a partir dessa análise, definir as metodologias de seleção que será usada por categoria de fornecedores, ou a adoção de modelos flexíveis de seleção, como é o caso do AHP. Como diretriz para guiar as empresas nas fases decisórias em que os fornecedores deveriam ser inseridos tem-se o tópico 2.2 e a sugestão de incluir os estratégicos no nível estratégico, os parceiros no nível tático e os demais nos níveis operacionais.

Para finalizar o estudo do processo de seleção dos fornecedores avalia-se a questão 3, relacionada à existência de auditoria inicial de qualificação dos fornecedores. Nesse sentido, todas as empresas declararam que realizam uma auditoria de classificação e avaliação de fornecedores e, dentre as que especificaram o tipo dessa auditoria, fica claro que elas estabelecem um padrão mínimo de desempenho ao qual os fornecedores devem atender e a realização de visita para verificar tal cumprimento.

Com isso, o sistema de escolha de fornecedores passa de uma dimensão mais generalista para o contexto da seleção dos fornecedores do banco de candidatos elegíveis, o que reduz a complexidade computacional requerida para o sistema que irá rodar os modelos de seleção adotados. Além disso, mostra a preocupação de conhecer melhor o fornecedor, ainda que de forma restrita a alguns critérios de avaliação.

Integrando o processo de auditoria com o processo de seleção, sugere-se que durante a auditoria os critérios definidos na fase de design do modelo de seleção de fornecedores (primeira etapa do questionário de avaliação) seja a diretriz da elaboração do check list da auditoria. Com isso, a tradução dos resultados da auditoria serão mais facilmente integrados ao modelo de seleção.

Dessa forma, finaliza-se a análise dos resultados da pesquisa, em que foram interrelacionados os diversos conceitos apresentados no capítulo 2 para formação da análise e interligação dos pontos de pesquisa, visando demonstrar um panorama, com sugestões, da cadeia automotiva analisada. As conclusões e considerações finais são mostradas na próxima seção.

5. Considerações Finais e Conclusão

Conforme apresentado e brevemente discutido na seção de análise dos resultados, foram encontrados alguns problemas quanto à seleção das empresas e metodologia de pesquisa. Nesse sentido, aponta-se a relevância da condução de trabalhos futuros que dêem uma visão mais aprofundada sobre o processo de seleção de fornecedores na cadeia automotiva.

Para tanto, sugere-se segmentar os tipos de empresas a serem envolvidas no projeto, atentando-se à existência de mais uma categoria de fornecedores além das montadoras e fornecedores primários: os fornecedores primários exclusivos. É relevante tal consideração para identificar as razões para o comportamento diferenciado desses fornecedores exclusivos e procurar estendê-la aos outros fornecedores, reduzindo os conflitos e aumentando o desempenho da cadeia, que passa a operar de forma mais alinhada em relação às camadas de fornecedores.

Outra sugestão é analisar os critérios de caracterização dos fornecedores em todas as camadas de fornecedores visto que estes foram os critérios que apontaram certo desalinhamento interno e externo. Para tanto é interessante que a pesquisa seja realizada por meio entrevistas presenciais, em que se busque colher a opinião de várias pessoas dentro da organização, como ocorreu com o estudo de caso na PSA, em que foi apresentada uma adaptação do modelo AHP.

Como conclusões do trabalho, aponta-se o considerável alinhamento interno e externo das camadas da cadeia analisada quanto aos critérios de desempenho. Tais critérios podem ser utilizados na seleção dos fornecedores enquanto os critérios relacionados às características dos fornecedores necessitam de amadurecimento, seja por reuniões em congressos que reúnam todas as empresas interessadas, seja por pressões de mercado.

A padronização do processo de seleção de fornecedores pode ser considerada como em estágio intermediário e influi na escolha dos modelos de seleção e em como serão incorporados os diferentes critérios delineados. Assim, se a cadeia pretender implementar uma metodologia de seleção de fornecedores de nível mundial, ela deve optar por modelos mais flexíveis, visto que os diferentes países podem requerer o delineamento diferente dos

critérios, ou na unidade de avaliação desses, conforme indica a comparação da montadora internacional pesquisada com as brasileiras.

Em relação à categorização dos fornecedores para a definição dos modelos de seleção mais adequados, esse processo se mostra mais claro nos fornecedores de primeira camada e, dentre os critérios adotados para essa categorização, o de classificação ABC é pertinente e complementar à metodologia de Aquezzoul e Ladet (2006). Entretanto, a definição dos critérios de categorização dos fornecedores mostra certa confusão por parte das empresas, visto que elas definem medidores de performance ao invés de classificadores, como é o caso do nível de qualidade e performance. Aprofundando o aspecto da categorização dos fornecedores, aponta-se que fornecedores estratégicos devem ser inseridos no nível estratégico de decisão, os parceiros no nível tático e os demais nos níveis operacionais.

Como aspecto muito positivo da cadeia aponta-se os esforços de inserção dos fornecedores estratégicos na fase de projeto, evitando problemas futuros, reduzindo custos da cadeia e conduzindo a um aprendizado em conjunto. A auditoria inicial, que também é feita por todas as empresas analisadas, é o outro aspecto positivo, visto que se for integrada com os critérios de escolha dos fornecedores conduzem a uma auditoria de resultados facilmente implementáveis no modelo selecionado, permite um maior conhecimento dos fornecedores nos aspectos chave de seleção, além de restringir o universo de escolha e, conseqüentemente, a complexidade do sistema informacional utilizado para gerenciar o modelo.

Em relação ao alinhamento entre o estudo teórico e prático, considera-se a literatura estudada traduz de forma coerente a realidade das empresas. Nesse sentido, aponta-se que dos 17 critérios de avaliação dos fornecedores, nenhum deles teve importância média inferior a 3 (importância média), evidenciando a sua aplicabilidade nas empresas. A aplicabilidade dos horizontes de decisão na cadeia, bem como dos diferentes modelos de seleção de fornecedores, foram apresentados na seção de resultados como factíveis desde que adaptados à realidade e maturidade da empresa.

Finalmente, os resultados da pesquisa entre as empresas localizadas no contexto nacional e internacional são coerentes com o estudo de caso realizado no Grupo PSA. Nesse sentido, ambos resultados mostram que a cadeia automotiva está empreendendo um esforço no sentido de identificação de critérios de avaliação de fornecedores que considerem medidores de desempenho logísticos, (dimensão de características do fornecedor), e a definição de técnicas para auxiliar nesse processo, como é o caso do AHP apresentado no estudo de caso e apresentado como coerente para o contextos das empresas participantes da pesquisa do atual trabalho.

Portanto, esse trabalho apresenta uma visão geral da cadeia automotiva estudada, apontando a coerência entre a literatura estudada e a prática das empresas, evidenciando a existência de alinhamento entre os critérios de desempenho e identificando a necessidade de concentração de esforços no delineamento dos critérios de características dos fornecedores e de categorização desses.

6. Referências

AGUEZZOUL, A.; LADET, P. (2006). **Sélection et Evaluation des Fournisseurs: Critères et Méthodes**. Revue Française de Gestion Industrielle , v. 2, p. 5-27.

BOUCHIRA, H. (2002). **Faire ou Faire-Faire dans la Conception d'une Chaîne Logistique: Un Outil d'Aide à la Décision**. Tese de doutorado - Quadro de Organização Industrial e Sistemas de Produção, Laboratorio de Automação de Grenoble (LAG).

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. (2008). **Gestão da CADEIA DE SUPRIMENTOS E LOGÍSTICA**. Editora Elsevier Ltda, v. 2.

CARLSSON, D.; RÖNNQVIST, M. (2005). **Supply chain management in forestry – Case studies at södra cell AB**. European Journal of Operational Research, n 163, p 589–616.

CHANG *et al* (2002). **A combined model of network design and production/distribution planning for a supply network**. Computers & Industrial Engineering, n 43, p 263-28.

CHAUDHRY, S. S.; FORST, F. G.; ZYDIAK, J. (1993). **Vendor selection with price breaks**. European Journal of Operational Research, n. 70, p. 52-66.

CHEN, Z.; SHANG, J. S. (2008). **Manufacturing planning and control technology versus operational performance: An empirical study of MRP and JIT in China**. International Journal of Manufacturing Technology and Management, v 13, n 1, p 4-29.

CSCM - Council of Supply Chain Management (2010). **Supply Chain Management Terms and Glossary**. Disponível em <www.cscm.com>

CORDEAU, J. F.; PASIN, F.; SOLOMON, M.M. (2006). **An integrated model for logistics network design**. Annals of Operations Research, n 144, p 59–82.

DALLERY, Y. (2003). Notas de aula do curso de logística. ECOLE CENTRALE PARIS.

DASKIN, M.S.; COULLARD, C.; SHEN, Z.J.M. (2002). **An inventory-location model: Formulation, solution algorithm and computational results**. Annals of Operations Research, n 110, p 83–106.

DOGAN, K.; GOETSCHALCKX, M. (1999). **A primal decomposition method for the integrated design of multi-period production–distribution systems**. IIE Transactions, n. 31, p. 1027–1036.

ELLRAM, L. M. (1995). **Total cost of ownership : an analysis approach for purchasing**. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, v. 25, n. 8, p. 4-23.

FRANK, C. F.; JEONG, B.; JUNG, H. (2008). **Decentralized supply chain planning framework for third party logistics partnership**. *Computers and Industrial Engineering*, v 55, n 2, p 348-364.

GHODSYPOUR, S. H.; O'BRIEN, C. (2008). **The total cost of logistics in supplier selection, under conditions of multiple sourcing, multiple criteria and capacity constraint**. *International Journal of Production Economics*, n. 73, p.15-27.

HINOJOSA *et al* (2008). **Dynamic supply chain design with inventory**. *Computers & Operations Research*, n 35, p 373–391.

HONG, J. D. ; HAYYA, J. C. (1992). **Just-In-Time purchasing : Single or multiple sourcing ?** *International Journal of Production Economics*, n. 27, p. 175-181.

IASSINOVSKI, S. ; PIRARD, F. ; RIANE F. (2006). **Un modèle générique de simulation pour la reconfiguration des réseaux logistiques : Influence des politiques de pilotage**. In: *Conférence Francophone de Modélisation et SIMulation*, n 6, Rabat-Maroc.

KANNAN, V. R.; TAN, K. C. (2002). **Supplier selection and assessment: their impact on business performance**. *The journal of Supply Chain Management*, p. 11-21.

KATSIKEAS, C. C., PAPAROIDAMIS, N. G., KATSIKEA, E. (2004). **Supply source selection criteria: the impact of supplier performance on distributor performance**. *Industrial Marketing Management*.

KUMAR, M.; VRAT, P.; SHANKAR, R. (2004). **A fuzzy goal programming approach for vendor selection problem in a supply chain**. *Computers & industrial Engineering*, n. 24, p. 69-85.

JAYARAMAN, V.; SRIVASTAVA, R.; BENTON, W. C. (1999). **Supplier Selection and Order Quantity Allocation: A Comprehensive Model**. *The Journal of Supply Chain Management*, p. 50-58.

LARSON, P. D. (1994). **Buyer-Supplier co-operation, product quality and total cost**. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 24, n. 6, p. 4-10.

LIECKENS, K.; VANDAELE, N. (2007). **Reverse logistics network design with stochastic lead times**. *Computers & Operations Research*, n 34, p 395-416.

LUI, J.; DING, F. Y. ; LALL, V. (2000). **Using data envelopment analysis to compare suppliers for supplier selection and performance improvement**. *Supply Chain Management : An International Journal*, v. 5, n. 3, p. 143-150.

MANDAL, A. ; DESHMUKH, S. G. (1994). **Vendor selection using Interpretive Structural Modeling (ISM)**. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 14, n. 6, p. 52-59.

MELO, M. T.; NICKEL, S.; SALDANHA-DA-GAMA F. (2006). **Dynamic multi-commodity capacitated facility location: A mathematical modeling framework for strategic supply chain planning**. *Computers & Operations Research*, n 33, p 181-208.

- MIN, H. (1994). **Internation supplier selection : a multi-attributes utility approach.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, v.24, n. 5, p. 24-3.
- MINNER, S. (2003). **Multiple-supplier inventory models in supply chain management: A review.** International Journal of Production Economics, n 81-82, p. 265-279.
- MURTHY, N. N.; SONI, S.; GHOSH, S. A. (2004). **Framework for Facilitating Sourcing and Allocation Decisions for Make-to-Order Items.** Decision Sciences, n. 4, v. 35.
- OLAVE, M. E. L ; NETO, A. (2001). **Redes de cooperação produtiva: Uma estratégia de competitividade e sobrevivência para pequenas e médias empresas.** Gestão & Produção, n.3, v.8, p. 289-303.
- PIRES, S. R. I. (2004). **Gestão da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management): Conceitos, Estratégias, Práticas e Casos.** Editora Atlas.
- RAMOS, M. M. (2004). **Interaction between management accounting and supply chain management.** Supply Chain Management: An International Journal, v 9, n 2, p 134-138.
- REUTER *et al* (2010). **Sustainable Global Supplier Management: The Role of Dynamic Capabilities In Achieving Competitive Advantage.** The journal of Supply Chain Management, v. 46, n. 2, p. 45-63.
- ROODHOOFT, J. ; KONINGS, J. (1997). **Vendor selection and evaluation : an activity based costing approach.** European Journal of Operation Research, n. 96, p. 97-102.
- SAATY, T. L. (2008). **Decision making with the Analytical Hierarchi Process.** Int. J. Services Sciences, vol. 1, n. 1.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. (2005). **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação (Mestrado) -Universidade Federal de Santa Catarina, 4ª edição revisada e atualizada.**
- TRACAY, M. ; TAN, C. (2001). **Empirical analysis of supplier selection and involvement, customer satisfaction and firm performance.** Supply Chain Management, v. 6, n. 4, p. 178-188.
- VAIDYA, S. O.; KUMAR, S. (2006). **Analytic hierarchy process: An overview of applications.** European Journal of Operational Research, n. 169, p. 1-29.
- VERMA, R.; PULLMA, M. E. (1998). **An analysis of the supplier selection process.** International Journal of Management Science, v. 26, n. 6, p. 739-750.
- VONDEREMBSE *et al.* (1995). **Current purchasing practices and JIT: some of effects on inbound logistics.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, v. 25, n. 3, p. 33-48.
- WEBER, C. A. ; CURRENT, J. (1993). **A multiobjective approach to vendor selection.** European Journal of Operational Research, v.68, n. 2, p. 173-184.

WEBER, C. A. (1996). **A data envelopment analysis approach to measuring vendor performance.** Supply Chain Management, v.1, n. 1, p. 28-39.

Apêndice A: Roteiro de Pesquisa



Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de São Carlos
Departamento de Engenharia de Produção



Avaliação dos métodos de seleção de fornecedores

Esta pesquisa faz parte de um trabalho de conclusão de curso realizado no departamento de Engenharia de Produção da Usp de São Carlos. As informações são confidenciais.

Apresentação do entrevistado

Cargo na empresa:

Tempo na atual empresa:

Tempo de experiência com atividades relacionadas a fornecedores

Avaliação dos critérios de seleção de fornecedores

Como você avalia a importância de cada um dos critérios 17 na seleção de fornecedores (segundo a política praticada pela empresa). Por favor, siga a escala abaixo

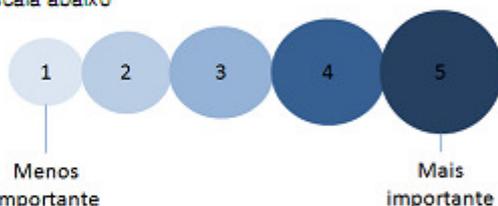


Figura 1 - Escala de avaliação: grau crescente de importância

- | | |
|--|----------------------|
| (1) Qualidade do produto | <input type="text"/> |
| (2) Desempenho do produto | <input type="text"/> |
| (3) Confiança da entrega | <input type="text"/> |
| (4) Disponibilidade do produto | <input type="text"/> |
| (5) Custo | <input type="text"/> |
| (6) Lead time da entrega | <input type="text"/> |
| (7) Capacidade técnica do fornecedor | <input type="text"/> |
| (8) Oferecimento de serviço pós-vendas | <input type="text"/> |
| (9) Força financeira do fornecedor | <input type="text"/> |
| (10) Localização do fornecedor | <input type="text"/> |



Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de São Carlos
Departamento de Engenharia de Produção



- (11) Entregas cumpridas no prazo
- (12) Flexibilidade para mudanças
- (13) Comportamento e honestidade dos fornecedores
- (14) Segurança sobre o gerenciamento de problemas
- (15) Existência de política de reembolso por problemas
- (16) Atitude positiva diante de críticas e reclamações
- (17) Existência de padronização (normas/ selos)

Relacionamento Fornecedor

1) A empresa possui algum sistema de informação integrado (mundial, regional) para seleção/ gestão de fornecedores?

2) Existem diferentes horizontes de relacionamento com fornecedores? Quais?

3) Existe auditoria inicial para inserir o fornecedor no quadro da empresa?

4) Existem fornecedores com os quais são trocadas informações estratégicas?

Agradecemos a sua participação na pesquisa!